People | Power | Partnership

Avril 2015

tec. News

Bulletin d'information technologique de HARTING | 28

K. WALTHER,
J. REGTMEIER

Des systèmes intégrés pour l'industrie intégrée

TRIBUNE LIBRE:
PR. DR. W. WAHLSTER

CPS 4.0: Des appareils de terrain nouvelle génération

À LA UNE:
A. HUHMANN, S. MIDDELKAMP

Industrie intégrée : émancipation des appareils de terrain

Émancipation des appareils de terrain



HARTING au service de votre industrie intégrée



Nous fabriquons la plateforme pour votre périphérique de l'industrie intégrée sur mesure.

De l'appareil de terrain classique au **périphérique de l'industrie intégrée**

Une entrée confortable et pratique dans le cyber-monde : une étape cruciale pour les appareils industriels qui déterminera la production et l'automatisation du futur. L'intégration de fonctions informatiques dans les appareils industriels conventionnels permet aux technologies d'automatisation classiques de s'émanciper et ouvre la voie à la mise en réseau numérique.



» Philip Harting,
Senior Vice President Connectivity & Networks
and personally liable partner

Chers clients, chers partenaires,

Peut-être vous en souvenez-vous encore : le 9 janvier 2007, Steve Jobs, le président fondateur d'Apple, présentait l'iPhone au grand public. Un succès sans précédent. Mais étudions cette révolution de plus près. Pourquoi l'iPhone s'est-t-il mis dès le départ le marché existant des téléphones mobiles dans la poche ? La réponse vous paraît évidente ? Y-a-t-il une vraie réponse à cette question ?

Pour beaucoup, l'iPhone doit son succès à la simplicité d'utilisation de l'Internet. Le téléphone portable d'Apple est toujours connecté, de même que son utilisateur. De plus, les dimensions de son écran tactile étaient, à l'époque, généreuses et confortables. Pour se connecter au réseau, le téléphone proposait déjà la quadri-bande, le Bluetooth et le WLAN, sans parler de ses systèmes de détection : géolocalisation et détection de la luminosité, plus un appareil photo ultra-performant. Au final, ce ne sont que des détails : le téléphone ne disposait pas d'une caractéristique unique pour se différencier des autres.

En 2007, les autres téléphones portables permettaient déjà de surfer sur Internet, de même que beaucoup d'entre eux disposaient d'un appareil photo encore plus performant que celui de l'iPhone. La clé du succès résiderait-elle dans le concept des applications, qui ont transféré les services locaux sur le « cloud » ? Il s'agit assurément d'une nouveauté... que l'on trouvait toutefois déjà en dehors du marché des téléphones. De plus, le succès de l'iPhone a précédé l'avènement d'iTunes, d'où la question, une nouvelle fois : qu'est-ce qui est à l'origine de la révolution du marché ?

Pas une caractéristique technique en particulier. Mais une combinaison de plusieurs caractéristiques qui permettent à l'appareil et à son utilisateur de communiquer en permanence en toute simplicité. Autrement dit : un périphérique qui propulse son propriétaire dans le cyber-monde. Le téléphone portable et, par conséquent, son utilisateur, se sont émancipés.

Découvrez dans ce numéro de tec.News notre façon d'aborder ces idées et ces concepts. Nous essayons de savoir comment un appareil industriel conventionnel se transforme en périphérique simple et efficace du cyber-monde. Nous évoquerons également l'intégration des fonctions, les vraies fonctions informatiques, qui permettent l'émancipation des appareils de terrain.

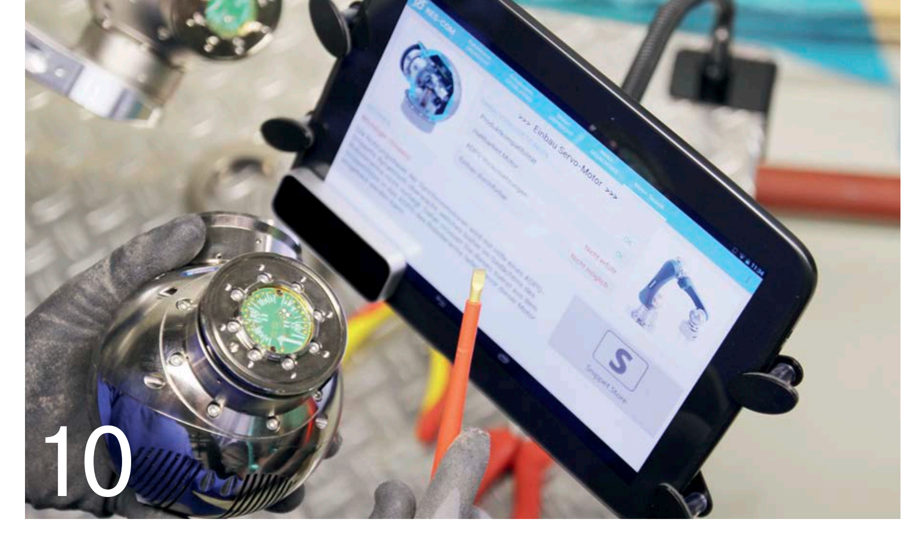
Nous vous souhaitons beaucoup de plaisir à nous lire.

Cordialement,

Philip Harting

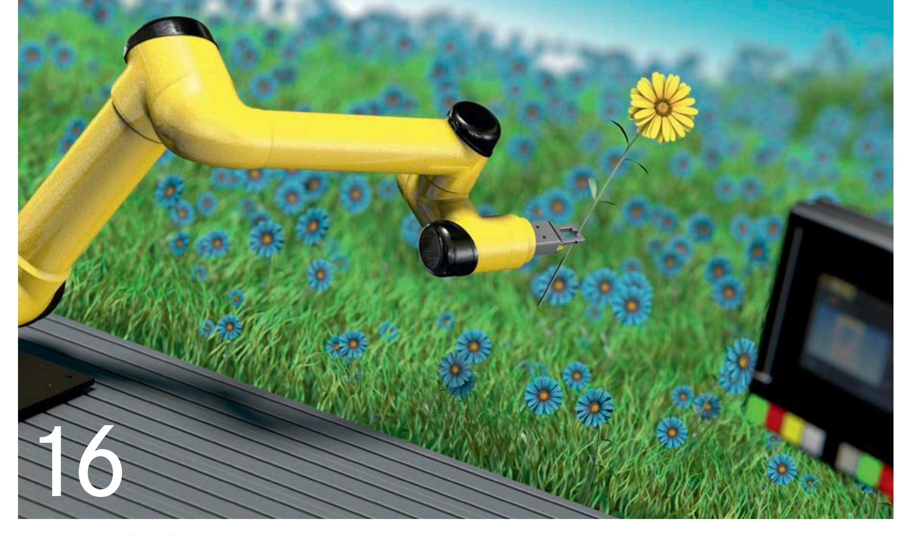


Émancipation des appareils de terrain



CPS 4.0 : les appareils de terrain nouvelle génération

Table des matières





Applications

En bref



Industrie intégrée :

Émancipation des appareils de terrain

Le concept de l'industrie intégrée repose sur les technologies d'automatisation et l'informatique industrielle. Mais il convient de les intégrer aux appareils sur le terrain pour bénéficier des avantages promis. HARTING s'y est bien préparé avec des solutions flexibles résolument basées sur les normes informatiques.

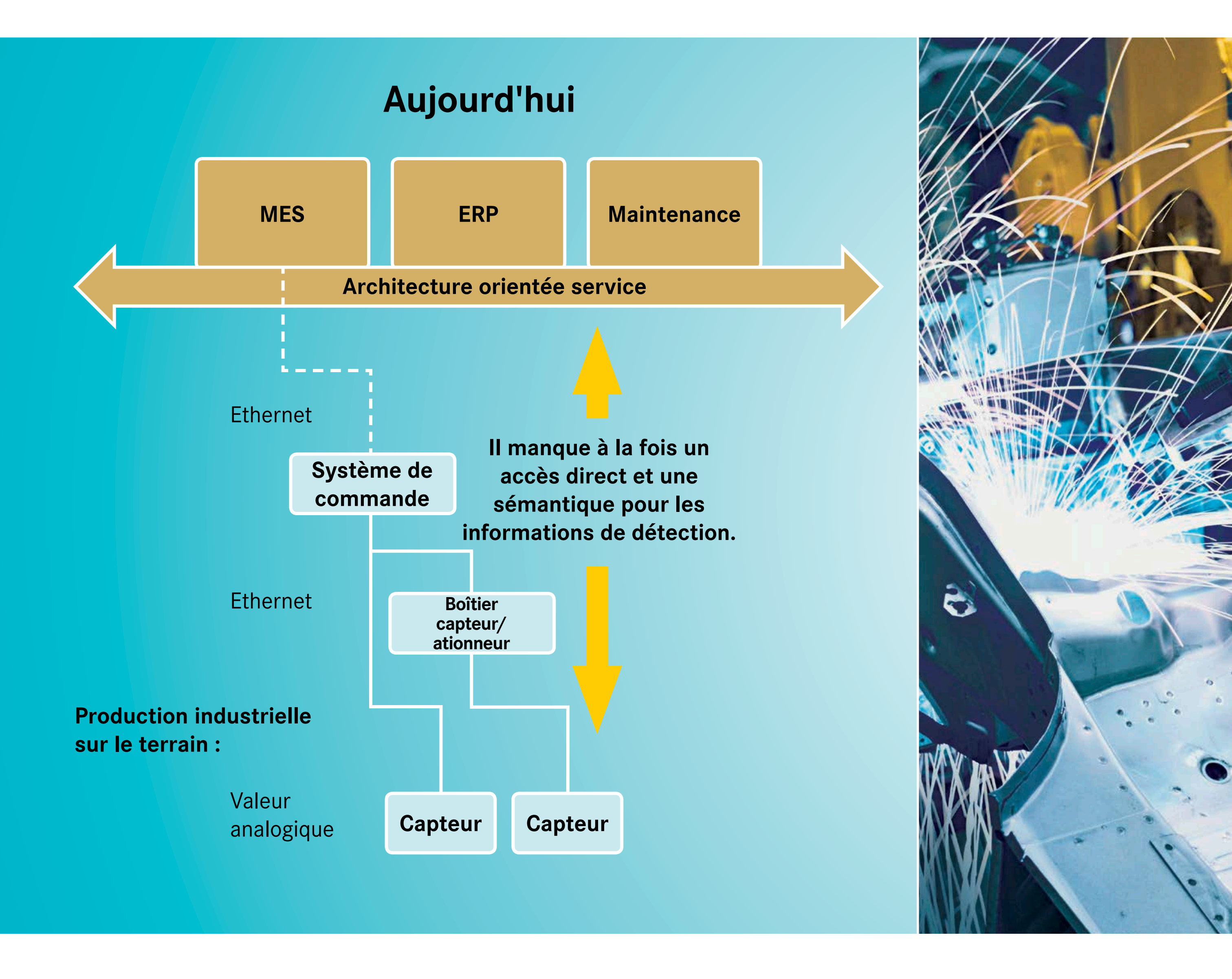
» *Andreas Huhmann, Strategy Consultant Connectivity & Networks,* HARTING *Technology Group, Andreas.Huhmann@*HARTING*.com*
» *Dr. Stephan Middelkamp, Head of Corporate Technology Services,* HARTING *Technology Group, Stephan.Middelkamp@*HARTING*.com*

Les données d'automatisation concrètes qui fournissent une représentation objective des processus de fabrication et constituent la base de toute optimisation ne se trouvent que sur le terrain. Toutes les couches supérieures de la pyramide d'automatisation classique ne font que consolider les données du terrain, très souvent son ordre chronologique est détruit. Elles perdent alors toute relation concrète avec le processus, un élément nécessaire par exemple pour examiner les conditions critiques dans le cadre d'un programme de maintenance basé sur l'état des machines ou pour augmenter l'efficacité. Pour pouvoir maîtriser le trafic de données aux différents niveaux de communication, on doit disposer des données brutes. Pour sa bonne mise en œuvre, l'industrie intégrée doit aller sur le terrain.

L'introduction des systèmes de bus de terrain a permis de décentraliser la collecte des données de détection en amenant sur le terrain les boîtiers capteur/actionneur grâce à une connexion de bus de terrain. Une commande centrale interroge alors ces boîtiers à intervalles réguliers. Les informations relatives à l'interprétation des données de détection sont stockées dans l'API. D'une manière générale, le capteur n'est pas un composant intelligent, il mesure uniquement. La communication permet d'échanger une donnée numérique ou analogique. C'est pourquoi seule la commande a en général besoin d'analyser ces données. Il s'avère complexe de procéder à une intégration au niveau de la gestion. Les règles classiques des bus de terrain n'ont pas évolué suite à l'avènement d'Ethernet en tant que couche physique du bus de terrain.

> Pour sa bonne mise en œuvre, l'industrie intégrée doit aller sur le terrain.

Lorsque les appareils de terrain sont inclus dans une industrie entièrement intégrée, ce concept ne fonctionne que grâce à des normes. Si l'on compare le nombre de périphériques de communication compatibles avec Internet aujourd'hui au nombre d'appareils d'automatisation, ces derniers ne représentent même pas 1 % de tous les appareils. C'est la raison pour laquelle les nouveaux appareils d'automatisation entièrement intégrés doivent être compatibles avec les normes informatiques en vigueur sur lesquelles se basent les 99 % d'appareils restants qui ne sont pas destinés à l'automatisation. L'émancipation des appareils de terrain passe par leur intégration complète et égale au monde de l'Internet.



Mais ce n'est pas suffisant pour les appareils d'automatisation, puisqu'ils doivent en outre satisfaire d'autres exigences spécifiques à l'industrie qui ne sont pas encore standardisées.

> Lorsque les appareils de terrain sont inclus dans une industrie entièrement intégrée, ce concept ne fonctionne que grâce à des normes.

Si l'on veut intégrer les appareils de terrain au monde de l'Internet, il faut donc utiliser de nouveaux appareils de terrain servant non seulement d'esclaves à la commande industrielle, mais également de maîtres. Une particularité qui modifie également la communication avec eux au niveau informatique. Elle ne doit pas transiter que par des passerelles. Le nouvel appareil de terrain est par conséquent plus complet que son prédécesseur. La décentralisation et la modularisation des appareils de terrain, la haute disponibilité d'une importante puissance de calcul dans de petits espaces et l'intégration des services correspondants permettent dès aujourd'hui de le déployer. Des modules électroniques compacts et performants permettent aux appareils de terrain de prétraiter les informations et de les interpréter comme il se doit sans surcharger l'infrastructure avec les quantités de données reçues. Il n'est pas nécessaire de recevoir constamment des informations sur un système qui fonctionne correctement. Il est beaucoup plus important de disposer d'informations sur une déviation de la valeur de consigne. Le fog computing et le recours à des appareils de terrain intelligents constituent la seule approche capable de fournir une surveillance permanente sans surcharger l'infrastructure avec la quantité de données reçues.

POUR LES CAS DE FIGURE ÉVOQUÉS CI-DESSUS, HARTING A DÉVELOPPÉ LES APPROCHES SUIVANTES :

Pour ouvrir de nouvelles perspectives à l'industrie intégrée, il convient de s'appuyer résolument sur les technologies informa-



Industrie intégrée

MES
ERP
Maintenance
Architecture orientée service
Ethernet Physique
Ethernet Physique + service
Système de commande
Boîtier capteur/ actionneur
Périphérique industriel 4.0
Capteur
Production industrielle sur le terrain :
Valeur analogique
Capteur
Capteur
Capteur

tiques standard. Elles facilitent l'intégration aux applications métiers informatiques.

Le recours aux appareils de terrain dans le domaine de l'automatisation exige d'autres fonctionnalités qui vont au-delà de la compatibilité avec les normes informatiques.

Les différentes exigences par rapport aux capteurs et actionneurs utilisés impliquent une structure flexible et modulaire. Il est donc crucial d'appliquer des normes informatiques ouvertes de manière cohérente.

Le client bénéficie quant à lui d'un nouvel appareil destiné à l'industrie intégrée qui s'intègre facilement aux applications informatiques comme les systèmes ERP et MES. De surcroît, toutes les interfaces « de pointe » avec les objets intelligents lui sont fournies. Le nouvel appareil destiné à l'industrie intégrée établit ainsi le lien entre l'objet et le cyber-monde et fait office de pilier du système cyber-physique. ■

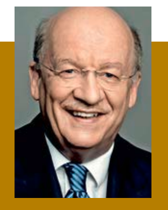
➥ EN BREF

- L'émancipation des appareils de terrain passe par leur intégration complète et égale au monde de l'Internet
- Surveillance permanente des processus grâce au recours aux appareils de terrain intelligents dans le cadre du fog computing
- L'appareil destiné à l'industrie intégrée :
  – s'appuie résolument sur les technologies informatiques standard
  – satisfait en plus les exigences spécifiques à l'industrie

CPS 4.0 – La nouvelle génération d'appareils de terrain

Tribune libre :

Dans l'industrie 4.0, les appareils de terrain classiques sont relayés par des milliers de systèmes cyber-physiques qui, en tant qu'agents intelligents de l'Internet des objets, forment le système nerveux d'une usine intelligente.

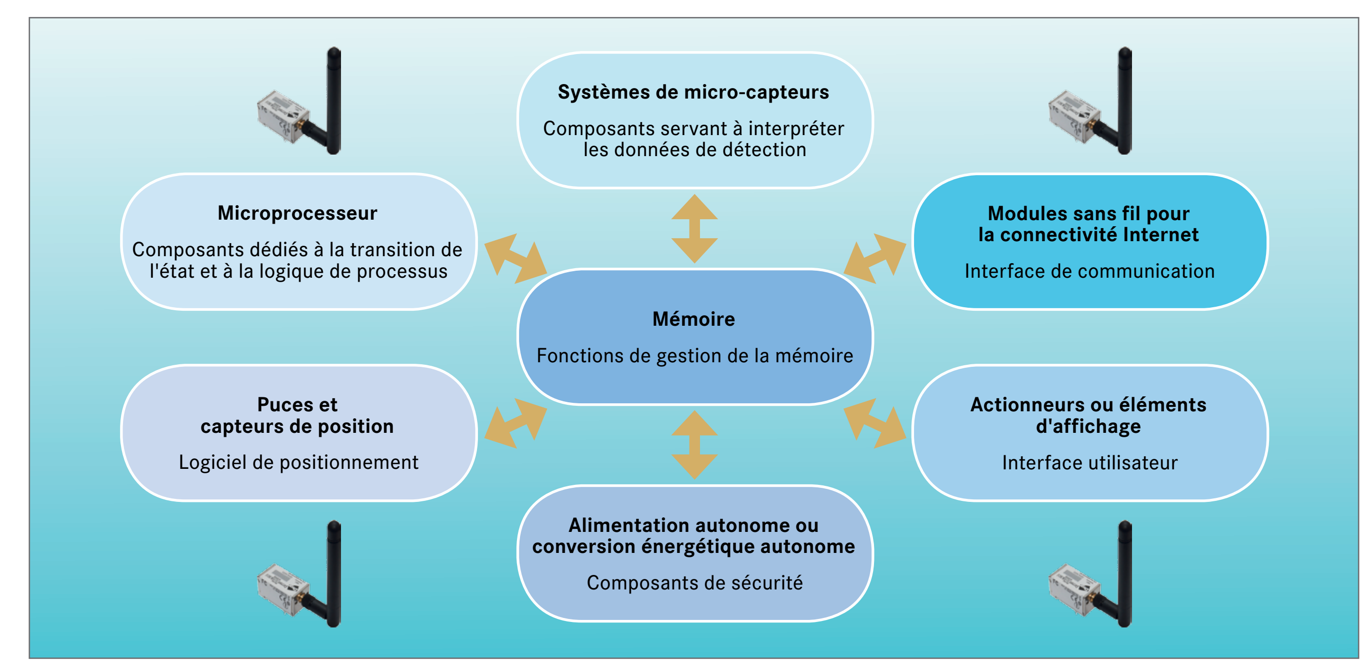


Prof. Dr. Wolfgang Wahlster

CEO of the German Research Center for Artificial Intelligence (DFKI GmbH) in Saarbrücken, Kaiserslautern and Bremen

Avec le concept de l'industrie 4.0, l'Internet des objets et des services entre de plain-pied dans la nouvelle génération d'usines. Les appareils de terrain conventionnels y sont progressivement remplacés par des systèmes cyber-physiques (CPS). Ces CPS sont reliés entre eux par l'Ethernet en temps réel ou des protocoles IP sans fil. Les CPS utilisés au sein de l'usine intelligente intègrent une foule de composants divers et variés : outre les capteurs et les actionneurs, un processeur, une mémoire, un module radio et des antennes, ils peuvent également comporter des modules de sécurité et de positionnement, de même qu'une éventuelle alimentation énergétique autonome.

Ces CPS 4.0 multifonctionnels se doivent d'être hautement fiables, éco-énergétiques et économiques car le système nerveux d'une usine intelligente de l'industrie 4.0 est constitué de milliers de ce genre de systèmes décentralisés. La règle générale de Gordon Moore (plus connue sous le nom de



Matériels et logiciels pour les CPS 4.0

Plateforme de téléchargement d'applications en ligne pour la mise à jour des logiciels des CPS

« loi de Moore ») fête justement ses cinquante ans à l'occasion du salon de Hanovre 2015 ; selon elle, la puissance des microprocesseurs double tous les 18 mois tandis que leur coût diminue. Fort de ce principe, on peut par conséquent compter sur la poursuite de cette augmentation exponentielle des capacités des CPS 4.0 jusqu'en 2020 au moins.

Il sera alors possible de transformer chaque CPS en agent intelligent. Celui-ci recense et analyse son environnement grâce à ses capteurs, planifie ses actions de manière dynamique grâce à des profils de mission prédéfinis, détecte les intrusions au niveau de sa sécurité et se défend en temps et en heure. Les CPS 4.0 forment entre eux des coalitions sur l'Internet des objets et des services dans le but d'exécuter des missions complexes en équipe. Étant donné que les CPS peuvent aussi s'agréger au sein d'unités de plus grande envergure, on obtient alors une structure fractale d'holons qui, en tant que « système de systèmes de systèmes », peuvent se regrouper au sein d'une usine intelligente de l'industrie 4.0 connectée à tous les niveaux.

» Les CPS 4.0 forment entre eux des coalitions sur l'Internet des objets et des services dans le but d'exécuter des missions complexes en équipe.

Dans ce contexte, la mise en réseau sur le plan purement technique en vue de l'échange de bits et d'octets n'apporte dans un premier temps aucune valeur ajoutée : il faut que les CPS 4.0 connectés comprennent également le contenu des messages échangés pour que les fonctions industrielles innovantes comme Plug&Produce et la détection des anomalies en temps réel deviennent opérationnelles. Les relations telles que « sous-catégorie de » ou « contraire de » permettent de mettre progressivement en place des réseaux de termes complexes, ce qu'on appelle les ontologies. Les technologies sémantiques de l'intelligence artificielle comblent les lacunes entre le langage spécialisé de l'informatique et les langages des techniques d'automatisation et leurs utilisateurs puisqu'elles permettent de transposer différents systèmes de termes sans perte de signification.

Mais ce sont avant tout les systèmes logiciels innovants qui confèrent aux CPS 4.0 ce comportement intelligent. C'est pourquoi les plateformes de téléchargement d'applications en ligne et les accès au cloud permettront à l'avenir de mettre constamment à jour les plateformes industrielles définies par des logiciels qui sont utilisées par les CPS connectés dans le cadre de l'industrie 4.0. ■

➥ EN BREF

- Les CPS 4.0 transforment les appareilsde terrain en agents intelligents au sein de l'usine intelligente.
- Dans l'industrie 4.0, les appareils de terrain CPS en réseau offrent la fonctionnalité Plug&Produce.
- La commande de la production décentralisée passe par la communication M2M sématique.



Des **systèmes** intégrés

pour l'industrie intégrée fabriqués par HARTING

Modulaire, ouverte et sûre : telles sont les caractéristiques de la nouvelle plateforme de produits intégrés HARTING destinés à l'industrie intégrée. À l'avenir, le client pourra configurer son produit à partir d'une série de modules et le compléter avec son propre matériel et ses propres logiciels. À l'instar d'une plateforme de téléchargement d'applications en ligne, HARTING propose aux développeurs et à ses clients tout un éventail de possibilités nouvelles.

» *Dr. Karsten Walther, Team Manager Embedded Development,* HARTING *Technology Group, Karsten.Walther@*HARTING*.com*
» *Dr. Jan Regtmeier, Team Manager Product Management,* HARTING *Technology Group, Jan.Regtmeier@*HARTING*.com*

Pour concrétiser la vision de l'industrie intégrée, il faut pouvoir compter sur une plateforme informatique innovante, mais aussi flexible, simple et économique qui s'intègre facilement à tous les niveaux d'une installation. La nouvelle plateforme de produits HARTING représente un billet d'entrée pour l'industrie intégrée. Elle propose des composants matériels et logiciels préfabriqués compatibles avec l'intégration des capteurs, actionneurs et machines connectés au réseau. Elle s'adapte en outre aux applications spéciales peu coûteuses. La plateforme de produits sera associée à une communauté qui, comme pour une plateforme de téléchargement d'applications en ligne, offrira aux clients et aux partenaires la possibilité d'échanger et de proposer leurs propres solutions.

Cette démarche s'appuie sur une architecture résolument modulaire, ouverte et sûre qui, à l'instar du smartphone, offre de nouvelles perspectives jusqu'ici insoupçonnées.

> „ La nouvelle plateforme de produits HARTING représente un billet d'entrée pour l'industrie intégrée.

MODULARITÉ

Le système électronique est réparti sur plusieurs circuits dédiés à des tâches précises comme l'alimentation, la communication IP, le calcul et la fonction utilisateur, par ex. la technologie RFID. Une conception qui permet de créer un appareil spécialement adapté même lorsque le nombre d'unités est limité.

La technologie de virtualisation employée est elle aussi innovante. Une nouveauté sur les systèmes intégrés qui exploite logiquement des technologies à la pointe. Elle permet de formater au mieux les applications et les services sous la forme de différentes entités virtuelles. Comme elles n'interfèrent pas entre elles, les clients sont en mesure de développer leurs propres applications



de manière très simple et pratique en minimisant les dépendances vis à vis d'un système, puis de les déployer sur la plateforme.

OUVERTURE

Bien entendu, la plateforme HARTING suit les normes internationales, notamment les normes LLRP, ALE 1.1 et OPC-UA. Cette conformité permet aux clients et aux intégrateurs système d'utiliser et d'adapter facilement ces produits.

La modularité matérielle et logicielle permet au client de combiner de différentes manières ses propres conceptions avec les solutions de HARTING afin de créer une multitude de variantes du produit.

À l'instar de ce que proposent les plateformes de téléchargement d'applications en ligne, il est aussi possible de partager les nouvelles solutions ainsi créées.

SÉCURITÉ

La sécurité informatique constitue un pilier de l'industrie intégrée. La sécurité commence dès le matériel grâce au recours à une puce TPM. Elle permet en effet d'authentifier un appareil à distance. Les droits utilisateur sont basés sur des rôles de manière à pouvoir cibler le contrôle de l'utilisation.

La nouvelle plateforme de produits HARTING destinée à l'industrie intégrée ouvre de nouvelles perspectives en établissant un lien simple et fiable entre l'automatisation et l'informatique, du capteur au système informatique correspondant. ■

➥ EN BREF

- Une architecture modulaire, ouverte et sûre
- Utilisation de la technologie de virtualisation
- Établissement du lien entre l'automatisation et l'informatique

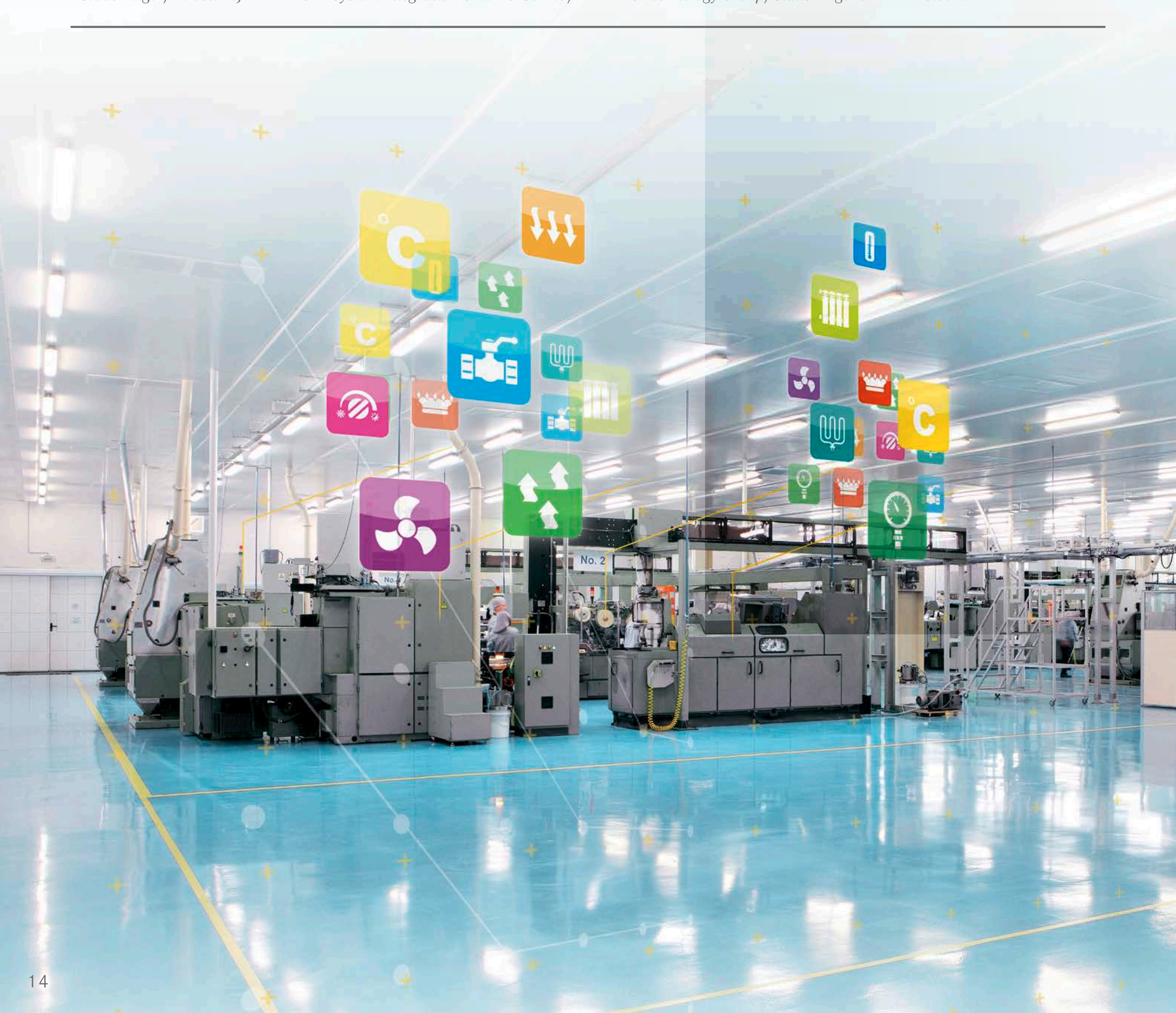
Une production transparente

grâce à la puissance informatique et aux capteurs

Le renforcement de la qualité des produits et de l'efficacité de la production ainsi que la détection à temps des sources d'erreur et des dysfonctionnements passent par le recueil de toute une batterie de données sur le processus de production. Dans cette optique, HARTING a développé un cadre intégré universel qui exploite les technologies d'analyse prédictive de la collecte des données au niveau du capteur jusqu'au traitement dans le système ERP.

» *Dr. Stefan Berlik, Senior Software Engineer,* HARTING *Technology Group, Stefan.Berlik@*HARTING*.com*

» *Claus Hilger, Director of* HARTING *IT System Integration GmbH & Co. KG,* HARTING *Technology Group, Claus.Hilger@*HARTING*.com*



> La plateforme HARTING s'adresse également aux PME.

Selon la stratégie de l'industrie 4.0, il faut recueillir de plus en plus de données et les traiter de façon toujours plus intelligente. Le seul moyen d'accroître l'efficacité et la flexibilité des processus. Un objectif impossible sans les capteurs intelligents et les techniques de mesure. Les données de processus sont la clé de la connaissance approfondie des processus de fabrication, de la maintenance préventive et de la flexibilité de la production. Grâce à elles, il est possible d'établir des corrélations et d'en déduire le futur comportement des systèmes, mais aussi de mettre en place une optimisation continue.

> La plateforme M2M de HARTING permet d'exploiter les données des capteurs de manière plus intelligente.

Les fabricants de capteurs s'adaptent à cette tendance en proposant la miniaturisation, le traitement des données sur place et le renforcement de l'intégration. Les dernières avancées comme les capteurs autonomes en énergie, mais aussi la baisse des prix, permettent en outre de collecter des données que l'on ne pouvait jusqu'ici pas recueillir ou au prix d'investissements déraisonnables. De surcroît, beaucoup de capteurs doivent également être connectés entre eux. Dans ce contexte, des normes et des abstractions comme celles offertes par OPC-UA et IO-Link s'avèrent extrêmement précieuses. Elles permettent la mise en service « plug & play » ou simplifient l'identification des capteurs par RFID par exemple. Il est en outre possible d'augmenter le degré d'automatisation en utilisant des concepts descriptifs sémantiques comme l'ontologie du W3C Semantic Sensor Network.

Mais le principal défi sur la voie de la future industrie 4.0 se trouve au niveau des systèmes chargés de traitement de données. Ces derniers doivent non seulement synchroniser des données de différentes sources, mais également les interpréter correctement. Ils s'appuient pour cela sur des méthodes issues des statistiques, de l'apprentissage automatique et de l'extraction de données. On est également de plus en plus sensible aux aspects ayant trait à la sécurité, notamment la confidentialité, la disponibilité et l'intégrité, au niveau du traitement, du stockage et de la communication des données, que l'approche soit centralisée ou décentralisée. Une préoccupation que l'on retrouve en particulier en cas de traitement sur le cloud.

HARTING apporte désormais un soutien matériel aux petites et moyennes entreprises avec ses offres RFID et sa nouvelle plateforme M2M modulaire intégrée, mais aussi un soutien logiciel avec ses projets d'intégration système sur mesure couvrant l'ensemble de la pyramide d'automatisation, du capteur jusqu'à la base de données SAP-HANA. Ce groupe cible peut désormais lui aussi facilement accéder à des processus comme la surveillance de l'état, l'analyse prédictive, la gestion de l'énergie, la planification de la maintenance ou les informations sur les actifs. ■

➥ EN BREF

- Prévisions relatives aux futurs changements d'état
- Recommandations de maintenance
- Optimisation de la planification de la production



Une constance inébranlable des données permet de personnaliser les produits par client.

L'identification des produits HARTING grâce à la **personnalisation de masse**

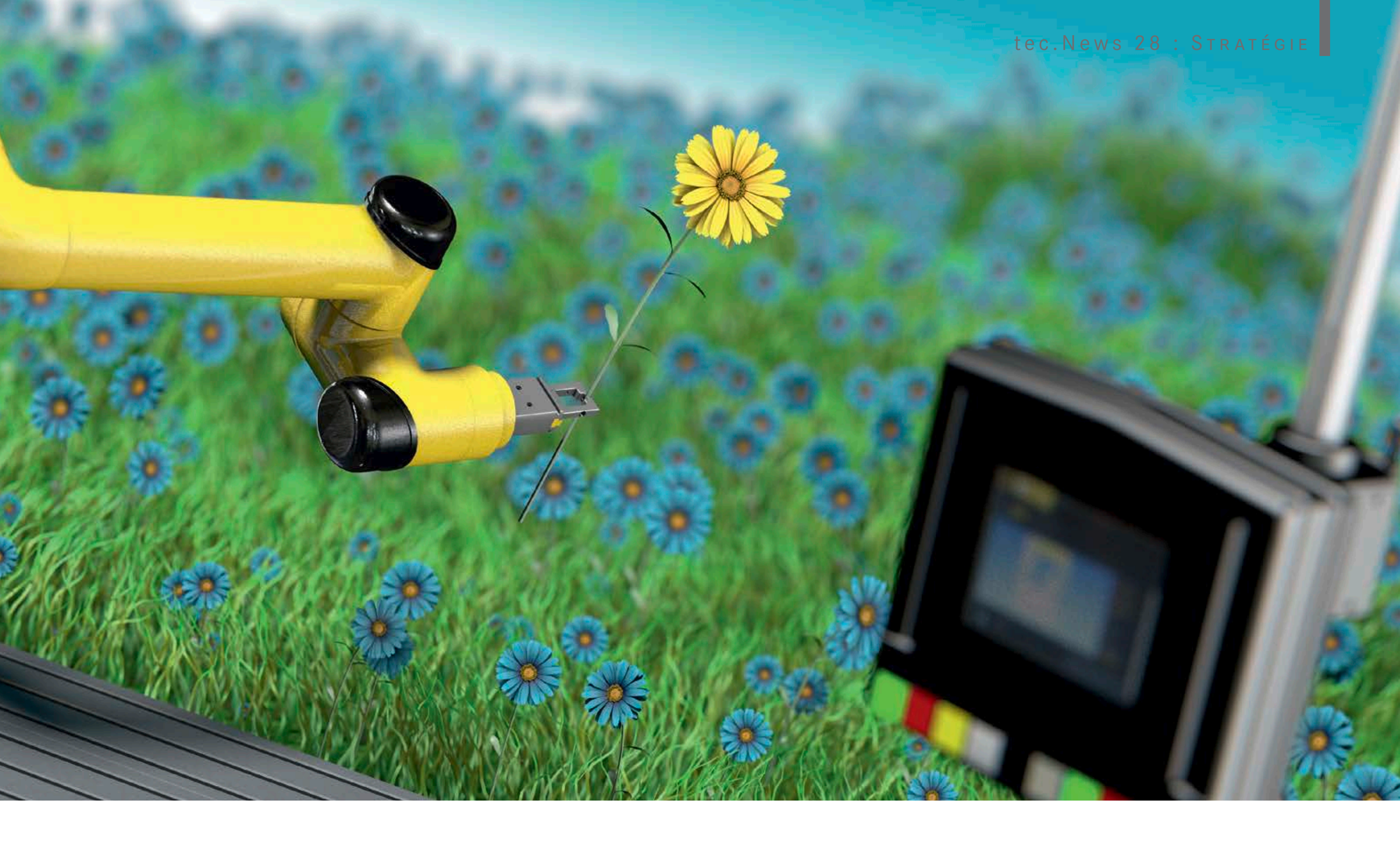
La personnalisation de la fabrication et la désignation des produits spécifique au client permettent de mieux intégrer les processus clients/ fournisseurs. De nouveaux services s'appuient sur la standardisation des formats de données dans le contexte de la description des produits. HARTING en apporte la preuve avec une application générale dédiée à l'industrie intégrée.

» *Dr. Volker Franke, Director* HARTING *Applied Technologies GmbH & Co. KG,* HARTING *Technology Group, Volker.Franke@*HARTING.com
» *Guido Selhorst, Head of Department* HARTING *Germany,* HARTING *Technology Group, Guido.Selhorst@*HARTING.com

Nombreux sont les clients du secteur B2B à avoir de plus en plus besoin de produits sur mesure. Pour pouvoir les fabriquer, il convient de revoir ses critères au niveau de la constance des données tout au long de la chaîne d'approvisionnement. Dans cette optique, il faut pouvoir s'appuyer sur un modèle de processus qui reste constant à tous les niveaux et à toutes les étapes de processus et permet de décrire intégralement le processus de production.

HARTING illustre sur une installation de production de démonstration la manière dont on peut exploiter les compétences actuellement disponibles dans le domaine de l'industrie intégrée pour commander, assembler et désigner sur mesure un lot d'éléments Han-Modular® spécialement spécifiés par le client dans les tailles 6, 10, 16 et 24. La production se base sur le système de fabrication modulaire flexible FlexiMon. Chaque mo-

> Les composants des connecteurs deviennent des produits sur mesure



dule de production renferme sa propre commande et se charge d'une étape de fabrication. Le processus de fabrication s'appuie sur cette combinaison de modules autonomes. Ces systèmes sont proposés par la propre division de construction de machines spéciales de HARTING. L'unité de fabrication qui y est employée avec trois cellules de production est intégrée à la fabrication grâce à une solution d'infrastructure intelligente.

Le client configure sur la boutique en ligne ses propres connecteurs à partir des groupes de systèmes Han-Modular®. Les données sont transmises à la machine par les modules SAP ERP, ME et MII. Elle fabrique et assemble les composants sélectionnés avant de les livrer au client, qui peut les installer sans autre transcodage de données techniques.

Double avantage pour le client : il reçoit d'une part des produits préfabriqués prêts à l'emploi qu'il peut d'autre part intégrer sans problème à sa chaîne de valeur à partir de désignations qu'il a lui-même établies, par ex. son propre numéro d'article. Tout fonctionne avec les formats d'échange standard pour les données de catalogue comme BMEcat. Elles sont aussi à la base des systèmes de classification des produits comme eCl@ss, ETIM, proficl@ss et UNSPS. On est ainsi certain de la qualité des données pour par exemple identifier les produits HARTING dans l'environnement du client et les intégrer sans heurs à ses systèmes (par ex. une notice de montage spécialement adaptée au projet du client) . En cas de panne, les systèmes d'entretien peuvent déclencher eux-mêmes les commandes de la pièce de rechange correspondante.

> Un concept de modularisation Plug & Produce est mis en œuvre sur la base de la norme Han-Modular®.

Avec son approche de l'industrie intégrée, HARTING montre qu'il est possible de trouver de nouvelles solutions au profit du client en combinant parfaitement les compétences de la construction de machines, des technologies de l'automatisation, des technologies de l'information et de la robotique. ■

EN BREF

- Dans l'environnement du client, l'identification des produits HARTING permet d'intégrerles données sur les produits HARTING aux systèmes du client.
- Les applications Plug & Produce s'appuient sur la norme Han-Modular®.
- L'environnement du système de collecte et de traitement des données de HARTING est intrinsèquement cohérent et tourné vers l'avenir.
- HARTING fournit des systèmes mécaniques clés en main pour la personnalisation de la production en série d'une pièce en particulier

Infrastructure de l'industrie 4.0 :

Le boîtier d'infrastructure – petit, solide, intelligent

Au salon de Hanovre 2015, HARTING présente un nouveau boîtier d'infrastructure qui transforme l'armoire de commande classique en appareil hautement intégré.



La fonctionnalité du boîtier d'infrastructure permet de raccorder des machines conformément aux normes établies.

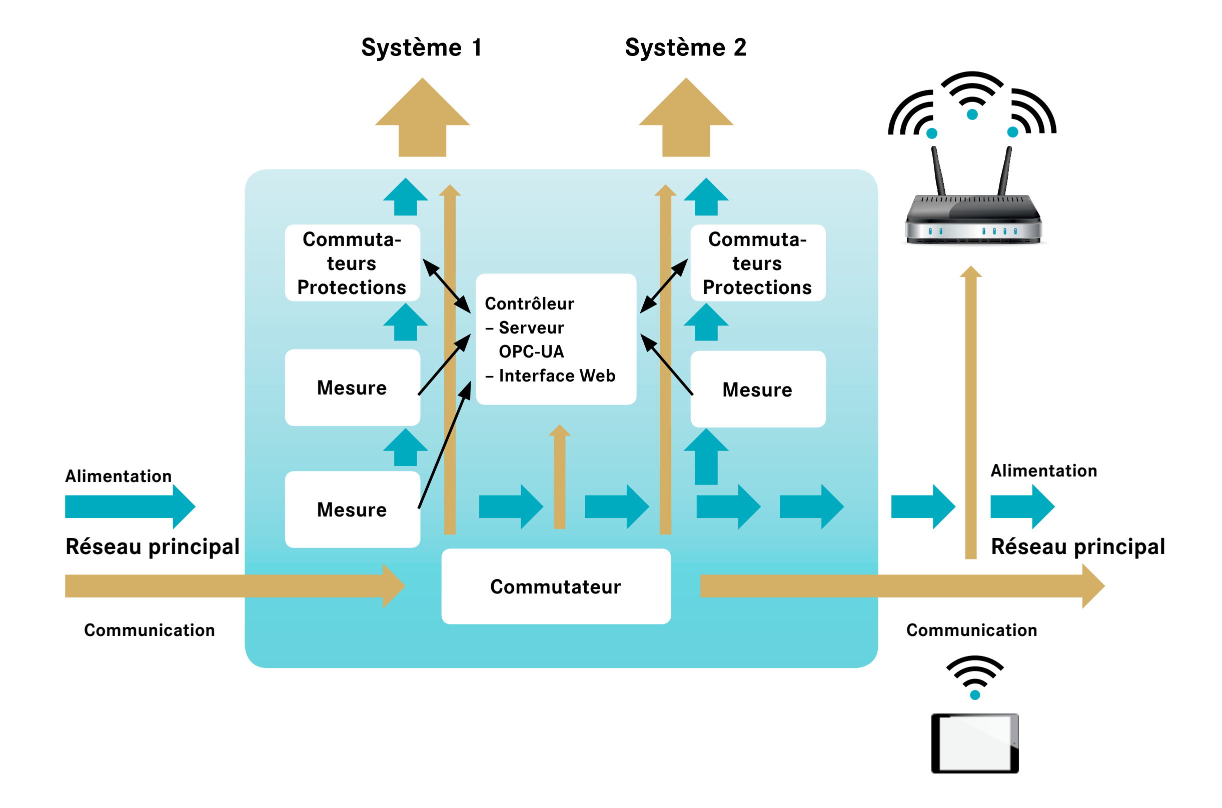
» *Andreas Huhmann, Strategy Consultant Connectivity & Networks,* HARTING *Technology Group, Andreas.Huhmann@*HARTING*.com*
» *John Witt, Sales & Business Development Manager,* HARTING *Technology Group, John.Witt@*HARTING*.com*



De plus en plus d'usines intelligentes voient le jour dans le cadre de l'industrie. Elles se caractérisent par une structure modulaire qui permet d'assouplir les processus de production.

Pour y parvenir, il faut disposer d'une infrastructure performante capable d'alimenter les modules d'automatisation en données, signaux et énergie tout en accomplissant des fonctions de gestion de premier ordre. On obtient alors une haute flexibilité, doublée d'une efficacité et d'une disponibilité ultimes, sans modifier de fond en comble l'équipement.

Un groupe de travail constitué de professionnels de l'automatisation et de la mise en réseau ont spécifié les principales fonctions de l'infrastructure de la plateforme *smartfactory*^{KL}. Sur la base de ces travaux, HARTING a présenté dès le salon de Hanovre 2014 un puissant boîtier d'infrastructure sous la forme d'une armoire de commande regorgeant d'appareils industriels ultra-performants montés sur des rails DIN. Néanmoins, ces « armoires de commande » étaient encore bien trop grandes et bien trop lourdes pour faire office de connecteur en T intelligent universel au service des usines intelligentes. La conception en armoire de commande justifiait certes sa viabilité fonctionnelle, mais sa miniaturisation sous la forme d'un appareil intégré était indispensable pour répondre aux exigences en matière d'installation et



> Le boîtier d'infrastructure offre une interface universelle aux machines et aux installations de la plateforme *smartfactory*^KL^. Le connecteur en T intelligent est compatible avec une structure modulaire et permet de mettre en œuvre des solutions flexibles au service de l'industrie intégrée.

de coût des utilisateurs. Tout comme le smartphone a commencé a conquérir le marché grâce à la miniaturisation et l'intégration du téléphone portable, de la tablette PC et de l'appareil photo numérique, l'intégration et la miniaturisation sont elles aussi la clé du succès dans le secteur industriel, et notamment dans le cas des usines intelligentes.

Sur le salon de Hanovre cette année, HARTING présente un nouveau boîtier d'infrastructure. Il se rapproche beaucoup de la vision du connecteur en T intelligent, il est hautement intégré et il est doté de matériels et de logiciels ultra-performants.

La fonctionnalité du boîtier d'infrastructure permet de raccorder des machines et des modules d'automatisation conformément aux normes établies et d'échanger des données par le biais du protocole OPC-UA ; elle permet aussi de mesurer des valeurs énergétiques, de commuter les sorties des boîtiers et d'établir un réseau principal de plusieurs gigabits au moyen d'un commutateur géré.

Le boîtier se configure à l'aide d'une interface Web ou de protocoles de gestion standardisés, le protocole SNMP par exemple.

Des connecteurs Han-Modular® sécurisent et harmonisent les liaisons des données, des signaux et de l'énergie ainsi que le raccordement des modules d'automatisation et du réseau principal. ■

➥ EN BREF

- Un système cyber-physique petit et compact
- Intelligent avec le protocole OPC-UA et les fonctions de gestion
- Solide et sûr avec les connecteurs Han-Modular® de HARTING

L'automatisation industrielle fait désormais partie intégrante de l'informatique

L'Ethernet est considéré comme la plateforme de communication du futur et va continuer à prendre de l'importance compte tenu de l'accroissement des taux de transfert de données. Aujourd'hui déjà, on retrouve cette technologie incontournable de l'industrie dans pratiquement tous les profils d'automatisation. HARTING fournit l'ensemble des techniques de connexion.

» *Rainer Schmidt, Business Development Manager,* HARTING *Technology Group, Rainer.Schmidt@*HARTING*.com*

Afin d'exploiter tout le potentiel d'une infrastructure réseau Ethernet moderne dans le cadre de l'industrie 4.0, trois facteurs sont essentiels : une plateforme de communication standardisée, des produits réseau, tels que des commutateurs et des câbles, solides et adaptés à l'industrie ainsi que des normes garantissant la compatibilité entre les techniques d'automatisation et les technologies de l'information ainsi qu'avec les solutions logicielles et matérielles employées pour la mise en réseau des données.

> Des solutions conformes à la norme grâce à la technologie Ha-VIS preLink® sécurisent les investissements dans les applications de l'industrie intégrée.



La troisième édition de la norme ISO/IEC 11801 récapitule les spécifications en matière de câblage structuré dans les différents domaines d'application, par exemple les environnements administratifs et industriels, les centres informatiques et le génie civil (cf. vue d'ensemble). La nouvelle section dédiée à l'industrie de la norme ISO/IEC 11801-3 fournit à ce sujet une nomenclature avec des spécifications permettant d'intégrer des centre d'automatisation isolés à un réseau d'entreprise.

Pour permettre à l'utilisateur d'établir un câblage universel, HARTING a développé un système de câblage et de raccordement pour l'industrie. Au cœur de ce système, le bloc de jonction Ha-VIS preLink® se met en service en un tour de main grâce à la pince de montage preLink®, avec un fonctionnement fiable et garanti sans panne. Tous les composants sont proposés dans les versions IP20 ou IP65/67. Des fiches, des prises et des raccords facilement interchangeables compatibles avec les différents interfaces des appareils et des bus de terrain utilisant la technologie M12 ou RJ45 permettent de configurer des connexions universelles entre l'usine et les bureaux. ■

Europe	Internationale		Domaine d'application
	Version actuelle	3eme Edition	
EN 50173-1	ISO/IEC 11801	ISO/IEC11801-1	Généralités
EN 50173-2	ISO/IEC 11801	ISO/IEC11801-2	Bureau
EN 50173-3	ISO/IEC 24702	ISO/IEC11801-3	Locaux industriels
EN 50173-4	ISO/IEC 15018	ISO/IEC11801-4	Accueil
EN 50173-5	ISO/IEC 24764	ISO/IEC11801-5	Centre de données
EN 50173-6	ANSI/TIA-862	ISO/IEC11801-6	Services partagés

Normalisation européenne et internationale des systèmes de câblage

Nouvelles normes

pour les appareils d'identification automatique



Les technologies d'identification automatique sont indispensables à l'industrie intégrée et doivent s'intégrer avec le plus de fluidité possible dans les solutions globales. En tant que membre de l'Association for Automatic Identification and Mobility (AIM), HARTING contribue énormément à la standardisation de la communication RFID via le protocole OPC-UA.

» Olaf Wilmsmeier, Product Manager, HARTING *Technology Group, Olaf.Wilmsmeier@*HARTING*.com*

Depuis six ans, la norme IEC 62541 a instauré de facto le protocole de communication OPC-UA au sein du secteur de l'automatisation. Comparé à l'ancien protocole OPC, il offre avant tout plus de sécurité et plus de connectivité ; il ne dépend pas d'une plateforme ou d'un langage de programmation en particulier et il simplifie la configuration et la maintenance. Le protocole OPC-UA est évolutif puisqu'il s'agit d'un réseau de services d'automatisation des capteurs miniatures jusqu'aux automates programmables industriels, en passant par les systèmes intégrés. Avec le même protocole, on peut mettre en réseau aussi bien des systèmes RFID comportant quelques points de données seulement que des systèmes de gestion exploitant plus de 100 000 points de données.

Extensions spécifiques au fournisseur
Companion Specification (d'autres organisations)
DA | AC | HA | Prg
Services de base
Transport | Méta-modèle

OPC Unified Architecture (OPC-UA)

> „ Une communication OPC-UA conforme à la nouvelle spécification avec le HARTING RFID Reader RF-R500.

Fort de son approche orientée sur les objets, le protocole OPC-UA s'adapte très facilement aux caractéristiques propres aux fabricants des différents appareils sans enfreindre la norme. Une particularité qui a son importance lorsqu'on veut être sûr de pouvoir continuer à implémenter les fonctions spécifiques à HARTING comme la couche de filtrage et d'agrégation si pratique ou la prise en charge de transpondeurs spéciaux.

Dans le cadre de l'AIM, une association industrielle soutenant l'identification automatique, la collecte des données et la communication mobile des données, et en coopération avec l'OPC Foundation, HARTING travaille aujourd'hui avec les représentants majeurs du secteur à l'établissement du nouveau protocole OPC-UA Companion Specification pour les appareils d'identification automatique. Ce modèle de données de base simplifiera et accélèrera à l'avenir l'intégration des appareils d'identification automatique, ce qui facilitera la tâche aux intégrateurs système. ■



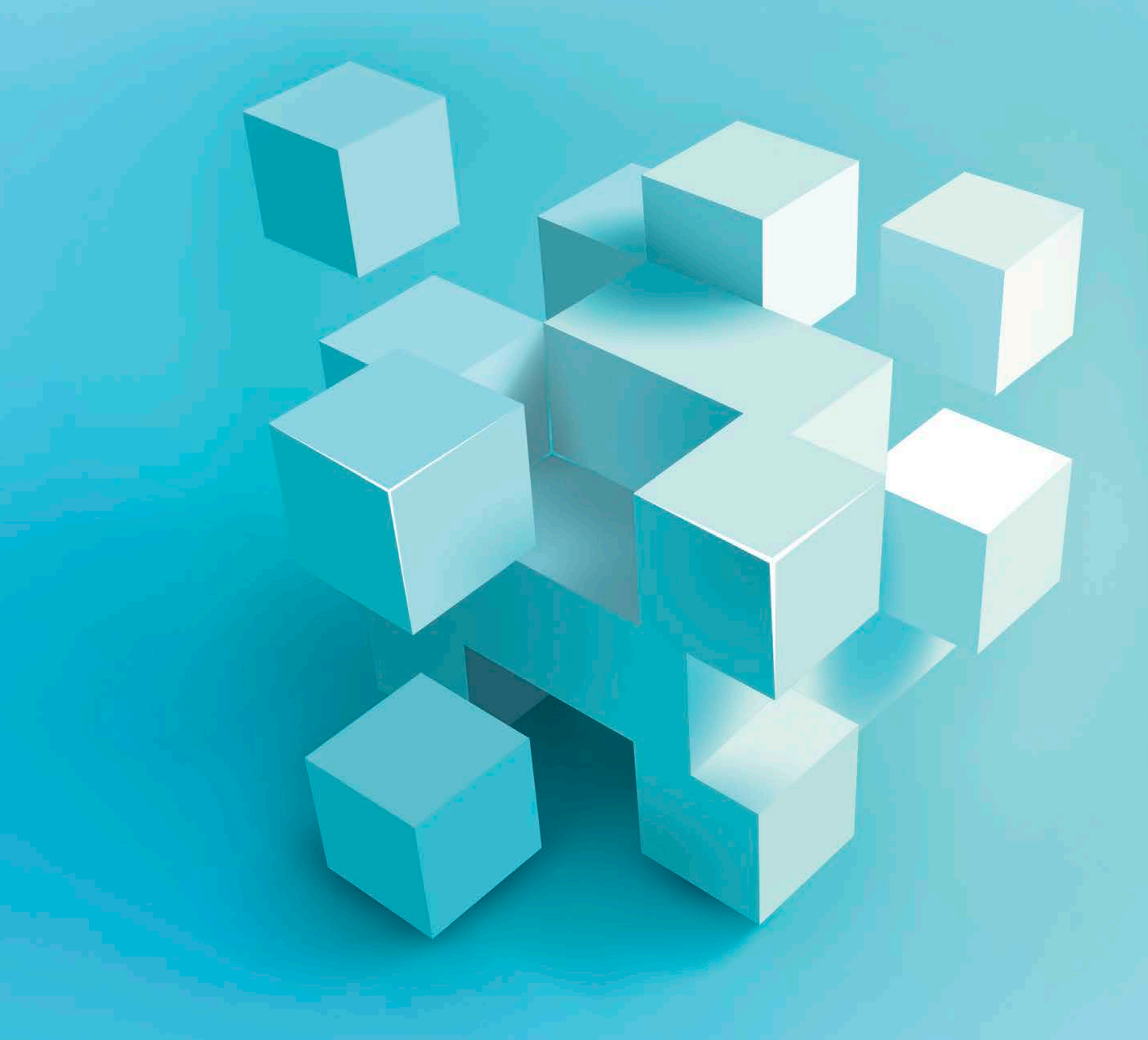
➥ EN BREF

- Accélération de l'exécution des projets et simplification de l'intégration des appareils d'identification automatique.
- Les caractéristiques RFID UHF spécifiques à HARTING sont conservées par la norme.
- Une base de communication unique pour une multitude de périphériques divers et variés.



Des interfaces

pour les systèmes de production du futur



Les interfaces ont un rôle clé à jouer dans le cadre du passage à des systèmes de production hautement flexibles dans le contexte de l'industrie 4.0 : HARTING propose des solutions d'interface évolutives et donc économiques dotées de nouvelles fonctionnalités à implémenter, comme la technologie RFID et le stockage de données.

»Jakob Dück, Industry Segment Manager, HARTING *Technology Group, Jakob.Dueck@*HARTING*.com*

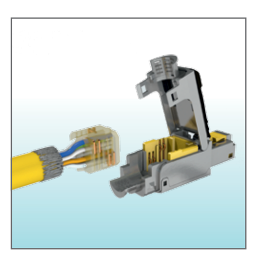



Module d'identification Han®


Ha-VIS RFID VT 86


Han-Modular®


Han-Eco®


Ha-VIS preLink®

Modularité, évolutivité et flexibilité : ces exigences ne sont pas nouvelles dans le domaine des systèmes de production. Mais il aura fallu attendre l'avènement de l'industrie 4.0 qui décentralise l'intelligence et produit des biens à la pièce grâce à des systèmes modulaires auto-gérés pour vraiment les satisfaire.

Pour les spécialistes de l'automatisation et les constructeurs de machines, il s'agit toutefois d'une vraie évolution : les machines actuelles doivent fonctionner dans l'environnement d'aujourd'hui tout en étant capables de migrer vers l'industrie intégrée. Les systèmes de production avec leurs processus immuables et leurs structures rigides se transforment en machines et modules dotés de codes de programmation adaptatifs et d'interfaces flexibles.

Les interfaces ont un rôle clé à jouer dans ce passage à des systèmes de production adaptatifs hautement flexibles : les interfaces de communication, mais aussi les interfaces entre tous les éléments des machines et à tous les niveaux des processus de production.

HARTING propose aujourd'hui déjà le plus vaste portefeuille de produits au monde dans le domaine des solutions d'interface enfichables évolutives et par conséquent économiques ; d'ailleurs, la technicité de ces produits destinés à la transmission de l'alimentation, des commandes, des signaux et des données a déjà fait ses preuves.

Quelques exemples concrets de ces interfaces évolutives :

- Interface industrielle universelle pour l'alimentation, les signaux et les données : la gamme Han-Eco® qui permet d'exploiter plus de 50 modules Han-Modular® ou éléments monoblocs Han-Eco® différents.
- Interface de communication universelle : la technologie d'installation Ha-VIS preLink® qui associe les avantages du réseau de données informatique aux exigences de l'industrie et préconfigure le raccordement câblé. Il est possible d'adapter précisément la face du connecteur au périphérique correspondant ou de la modifier ultérieurement.

HARTING a élargi les fonctionnalités des interfaces afin de satisfaire les exigences spécifiques et de préparer la migration vers l'industrie intégrée. Des systèmes RFID hautement disponibles permettent d'identifier tous les participants au processus de production (les pièces à fabriquer, les outils, les modules

> **Les systèmes de production avec leurs processus immuables et leurs structures rigides se transforment en machines et modules dotés de codes de programmation adaptatifs et d'interfaces flexibles.**

des machines, etc.) et de stocker directement les données sur l'élément ou en relation avec l'élément de manière flexible. En outre, les modules d'identification Han® permettent de stocker les données directement sur le connecteur industriel : de par leur structure mécanique, il est possible de les monter directement à côté des autres modules d'alimentation, de données et de signal à l'intérieur du connecteur modulaire. Du côté commande, les modules d'identification Han® communiquent en temps réel avec les commandes (API, PC industriel) des machines grâce à des systèmes de bus industriels ou à des E/S discrètes, ce qui permet de stocker les données de façon très économique, très flexible mais aussi très fiable « à proximité de la machine », avec tous les avantages que cela comporte.

Ces fonctionnalités contribuent à une migration harmonieuse des interfaces, condition préalable à l'adoption réussie des futurs systèmes de production hautement flexibles. ■

➥ EN BREF

- Les machines actuelles doivent fonctionner aujourd'hui tout en étant capables de migrer vers l'industrie 4.0.
- Les interfaces évolutives permettent de bien négocier la transformation des systèmes de production.



Un câblage hybride :

la solution pour l'industrie intégrée

Les informaticiens utilisent depuis longtemps le câblage hybride. Tout le monde connaît la norme USB ou Power over Ethernet qui permet d'acheminer le courant et les données jusqu'aux périphériques. Avec le concept de l'industrie intégrée, le secteur industriel adopte les mêmes exigences. HARTING se considère comme un pionnier en la matière et développe des solutions adéquates.

» *Rainer Bussmann, Product Manager,* HARTING *Technology Group, Rainer.Bussmann@*HARTING*.com*

Avec l'industrie intégrée, l'échange de données s'intensifie à tous les niveaux. HARTING s'est préparé à relever ces défis en se constituant un large portefeuille de connecteurs RJ45 et M12 destinés à des taux de transfert de données de 100 mégabits à 10 gigabits. Parallèlement, la transmission simultanée des données/signaux et de l'alimentation modifie les structures de câblage utilisées jusqu'ici. C'est la raison pour laquelle HARTING a mis au point des connecteurs hybrides PushPull pour transmettre données et courant, à l'instar du connecteur HPPH qui fait partie des connecteurs hybrides IP65/67 les plus compacts du marché. La face du connecteur comporte quatre contacts Ethernet Cat. 6_A (RJ45) plus trois autres contacts pour une alimentation pouvant aller jusqu'à 5 A. Avantages majeures : il est facile à manipuler, il est compact et il se décline dans une multitude de boîtiers et de versions tandis que son interface de données lui permet de prendre en charge différents supports de transmission comme le cuivre, le POF et le HCS.

Avec l'avènement de l'ethernet industriel, les clients auront de plus en plus besoin de modèles spécifiques à leurs applications à l'avenir. Ils privilégieront donc de plus en plus la transmission simultanée des données et de l'énergie par un seul câble et un seul connecteur. Les connecteurs eux-mêmes pourront aussi être plus intelligents et assumer des fonctions de diagnostic et de surveillance par le biais d'applications. Il est l'heure aujourd'hui de définir les concepts des normes générales pour le raccordement des différentes machines, systèmes et composants selon le principe de l'industrie intégrée. Pour l'instant, les points de vue des entreprises sont très hétéroclites. C'est pourquoi nous avons déjà commencé à consulter les utilisateurs, les fabricants et les organisations d'utilisateurs.

Les applications dans le domaine des boîtiers électriques intelligents qui permettent de raccorder simultanément l'ethernet et l'alimentation constituent un bon exemple de la tournure que devraient prendre les événements. Concrètement, le câblage de ce genre d'installations est nettement plus simple et bien moins coûteux comparé aux boîtiers de raccordement utilisés normalement. Une application installée dans le boîtier avec le protocole OPC-UA permet de recueillir les données des péri-



phériques sur le terrain tout en alimentant les composants en électricité. De surcroît, l'application surveille la consommation de courant, ce qui simplifie la maintenance et le diagnostic.

> Avec l'avènement de l'ethernet industriel, les clients auront de plus en plus besoin de modèles spécifiques à leur application à l'avenir.

Jusqu'à présent, les informaticiens utilisaient la technologie Power over Ethernet pour connecter des périphériques Ethernet entre eux, des disques durs et des adaptateurs WLAN par exemple. La norme IEEE 802.3af-2003 relative à la transmission simultanée d'énergie et de données par des câbles à paires torsadées a été définie il y a plusieurs années déjà. Depuis l'introduction de la norme PoE+ (IEEE 802.3at), HARTING a plus que doublé la puissance transmise sur ses modèles Ha-VIS eCon, qui atteint désormais 34,2 W, ouvrant ainsi un certain nombre de perspectives d'applications. ■

EN BREF

- De nouvelles possibilités de diagnostic et de surveillance
- Un câble commun pour les données et l'énergie

Han-Modular® HMC

Modularité et cycles de connexion élevés



Les machines composées de différentes pièces à commande individuelle s'adaptent toujours plus vite aux nouvelles exigences grâce aux interfaces universelles. Dans ce contexte, les connecteurs doivent dans l'idéal combiner plusieurs fonctions en prenant le moins d'espace possible. Avec le Han-Modular® HMC, le groupe technologique HARTING répond à plusieurs exigences majeures de la fabrication flexible en alliant modularité et nombre de cycles connexion élevé.

» *Christine Öhls, Product Manager,* HARTING *Technology Group, Christine.Oehls@*HARTING*.com*

Dans le cadre de la production modulaire, une démarche au cœur de l'industrie 4.0, les modules des installations sont échangés plusieurs fois par jour. Il s'agit de pouvoir à tout moment changer l'équipement d'une installation et de passer de la production d'un produit à un autre... pour parfois ne fabriquer qu'un seul lot.

Il est indispensable de pouvoir échanger rapidement les modules des installations. Pour cela, il faut des interfaces pour toutes les artères vitales de l'industrie : les données, les signaux et l'alimentation. Outre une puissante alimentation, les machines modulaires ont besoin d'une abondante communication entre la commande et les périphériques. Dans le contexte industriel, il faut donc pouvoir compter sur une technologie de connexion à la fois solide et flexible. Même après des milliers de branchements et de débranchements, la connexion du module de la machine doit continuer à fonctionner parfaitement. Les connecteurs qui garantissent ces connexions doivent dans l'idéal prendre le moins d'espace possible tout en combinant plusieurs fonctions : à savoir transmettre les signaux, les données et l'alimentation.

EXTENSION DU PORTEFEUILLE EN RÉPONSE À LA HAUSSE DES EXIGENCES

Le groupe technologique HARTING a développé le produit Han® HMC (High Mating Cycles) afin de répondre à ces exigences. Il connecte le boîtier aux éléments encastrables et aux contacts HMC conformément à la norme Han®. Cette extension stratégique du portefeuille permet désormais d'intégrer des modules de la célèbre gamme Han-Modular® à des boîtiers dans le but d'augmenter les cycles de fonctionnement. HARTING est ainsi en mesure de mieux répondre aux exigences croissantes de la production modulaire.

> Le Han-Modular® HMC répond à la fois aux exigences de modularité et de cycles de fonctionnement élevés, c'est pourquoi il fait office d'interface centrale idéale pour l'industrie 4.0.





Le nouveau cadre articulé Han-Modular® HMC permet d'intégrer au boîtier Han® HMC des modules conçus pour plus de 10 000 cycles de fonctionnement. Le nouveau cadre articulé se distingue des cadres articulés classiques au niveau du contact PE. Pourvu d'un revêtement spécial, ce dernier est fixé au cadre d'une certaine manière.

LA MODULARITÉ AU SERVICE DE LA FLEXIBILITÉ

L'association du produit Han-Modular® au produit Han® HMC ouvre de toutes nouvelles perspectives à l'utilisateur. Par exemple, il est pour la première fois possible d'utiliser en parallèle plusieurs types de transfert à l'intérieur d'un même connecteur Han® HMC. Un seul connecteur permet ainsi de transférer l'ensemble des données, des signaux et de l'énergie, et ce, pendant 10 000 cycles de fonctionnement. Les combinaisons se déclinent à l'infini.

Les connecteurs spécialement conçus pour des cycles de fonctionnement élevés contribuent à réduire les coûts d'exploitation et de maintenance des machines modulaires. Les temps d'installation et d'arrêt sont eux aussi raccourcis. Les interfaces modulaires et hybrides renforcent de surcroît la flexibilité tout en réduisant l'encombrement. Le Han-Modular® HMC a donc toutes les prédispositions pour servir d'interface centrale au sein de l'industrie 4.0. ■

➥ EN BREF

- Réduction des coûts d'exploitation et de maintenance des machines modulaires
- Gain de place grâce à la combinaison de différents modes de transfert à l'intérieur d'un même connecteur
- Une kyrielle de combinaisons possibles pour les données, les signaux et l'alimentation

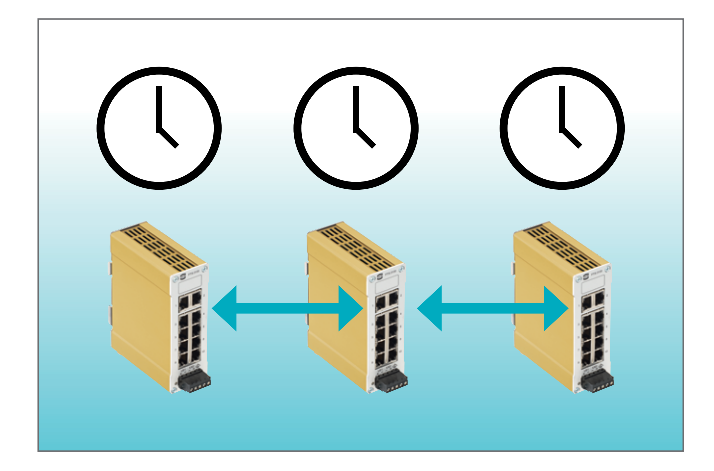


Un gyrophare

pour les données d'automatisation temporelles

Avec Ha-VIS FTS, HARTING a mis au point un commutateur Ethernet universel permettant de mettre en place une structure Ethernet déterministe dans différents environnements d'automatisation.

» *Anja Dienelt, Product Manager,* HARTING *Technology Group, Anja.Dienelt@*HARTING*.com*



L'automatisation nécessite à la fois efficacité et déterminisme, autrement dit, un temps de réaction garanti à un événement. Grâce à un horodatage précis, la commande est en mesure de distinguer la cause de son effet puis de réagir en conséquence. L'Ethernet ne fournit pas ce déterminisme en soi puisqu'il s'appuie sur un accès réseau distribué de manière statistique : autrement dit, plus la charge du réseau augmente, plus la performance décline. Une particularité qui devient vraiment critique en cas de régulation rapide et cadencée des entraînements, en cas d'exploitation d'installations de mesure et de contrôle ou bien en cas de synchronisation de l'alimentation électrique avec une source d'énergie éolienne.

Les commutateurs HARTING Fast Tracking Switch sont des composants réseau actifs qui transportent en priorité les trames spécialement définis, leur affecte un "gyrophare" et retiennent les autres trames pour éviter l'engorgement. Les commutateurs Ha-VIS FTS veillent à ce que les trames prioritaires arrivent toujours à bon port dans le temps imparti, quelle que soit la charge du réseau. Les solutions de communication Ethernet offrent ainsi les mêmes performances que les bus de terrain déterministes.

> Les commutateurs Ha-VIS Fast Track garantissent le déterminisme de la structure même en cas de fortes sollicitations du réseau Ethernet.

Les nouveaux Ha-VIS FTS prennent en charge le protocole PTP (Precision Time Protocol) conformément à la norme IEEE 1588v2 même avec un horodatage matériel, ce qui leur permet d'atteindre une précision inférieure à 0,1 microseconde. On peut les exploiter comme des « boundary clocks » ou des « transparent clocks » et leur attribuer par conséquent le rôle de maître ou d'esclave au sein du réseau. Cette possibilité permet de synchroniser tous les participants des applications temporelles pour mettre en place une cadence rapide. ■

EN BREF

- Une synchronisation temporelle précise des réseaux grâce au protocole temporel PTP standardisé.
- Les progrès d'Ethernet sur le terrain réduisent les interruptions de communication.



Le poste de travail **du futur**

sera équipé d'antennes RFID LOCFIELD®

Les antennes LOCFIELD® sont puissantes, petites et extrêmement souples. Elles conviennent donc parfaitement aux applications RFID où l'espace est particulièrement restreint, par exemple le long d'un convoyeur, à l'intérieur d'une machine ou sous un établi.

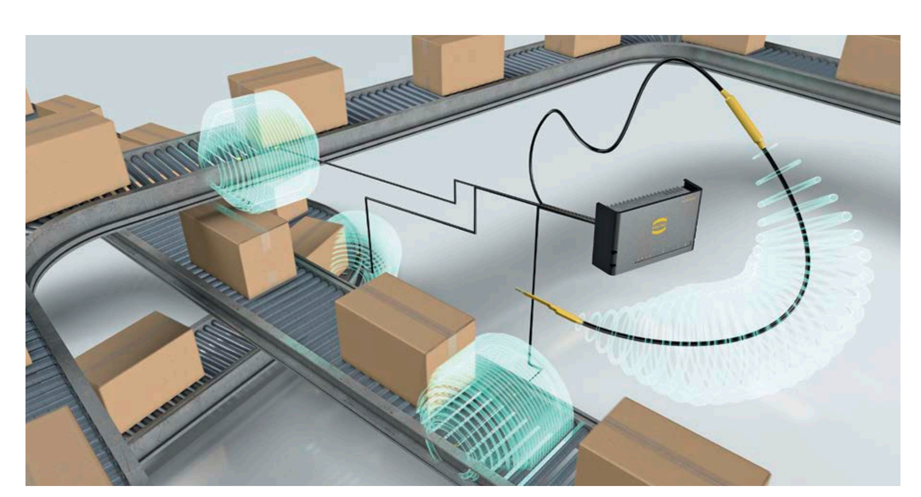
» *Dr. Jan Regtmeier, Team Manager Product Management,* HARTING *Technology Group, Jan.Regtmeier@*HARTING*.com*

L'Homme tient lui aussi un rôle majeur au sein du concept de l'industrie intégrée. Dans le domaine de la production et de la logistique, il peut compter sur les technologies d'identification automatique qui lui fournissent par exemple de précieuses informations contextuelles pour l'épauler efficacement. Il est par exemple possible d'équiper les postes de production et de préparation des commandes d'applications RFID UHF pour les rendre plus efficaces. Pour cela, on utilise des antennes câblées souples Ha-VIS LOCFIELD® auxquelles on donne la forme que l'on souhaite avant de les poser sous des tables, sur des étagères ou le long de convoyeurs pour ne pas perdre de place.

> Les antennes câblées LOCFIELD® permettent de créer des étagères et des tables intelligentes à moindres frais.

HARTING a aujourd'hui développé un poste de travail intelligent pourvu d'une antenne LOCFIELD® pour les applications RFID. La position de l'antenne sous la table est si précise qu'elle ne détecte que les objets sur la table. Reliés via l'intergiciel Ha-VIS, il est possible de visualiser les objets détectés sur un écran, de les répertorier et de les associer à des informations supplémentaires. Une application complémentaire permet également d'afficher en parallèle des consignes de production et de travail. Cette solution réduit le taux d'erreur au niveau des tâches de manutention, de production et de logistique tandis que le collaborateur dispose des bonnes informations.

La gamme s'étend des configurations droites et sinusoïdales jusqu'aux agencements qui font le tour des tables et des cadres de porte. La forme de l'antenne permet de cibler et d'amplifier la portée de lecture. L'antenne fonctionne avec tous les transpondeurs et les lecteurs conformes aux normes GS1 EPCglobal. ■



Agencement élégant d'antennes LOCFIELD® le long de convoyeurs

EN BREF

- Longueur au choix
- Petit diamètre
- Très faible encombrement



Han-Eco®

Nouvelles tailles et nouvelles solutions

Les avantages de la gamme Han-Eco® désormais disponibles dans des boîtiers de taille 10 A et 16 A

» Gero Degner, Product Manager, HARTING *Technology Group, Gero.Degner@*HARTING*.com*

Les connecteurs industriels doivent garantir solidité et fiabilité. C'est la raison pour laquelle la plupart des fabricants utilisent des boîtiers en métal. Avec la gamme Han-Eco®, HARTING s'est depuis longtemps imposé sur le marché avec ses boîtiers version B en plastique hautes performances. Ils se montrent particulièrement résistants aux influences ambiantes.

En plus d'être plus légère et résistante à la corrosion, la nouvelle gamme offre d'autres avantages : flexibilité et facilité de montage (« click and mate »), meilleure étanchéité des contacts et excellente solidité mécanique. Lorsqu'ils sont verrouillés, les boîtiers offrent un indice de protection IP65. Grâce à leurs joints en caoutchouc fluoré hautement résistant aux UV et à l'ozone, les boîtiers Han-Eco® se prêtent également à une utilisation extérieure. Leur matériau satisfait également à des critères très stricts en matière d'inflammabilité ; selon la norme UL 94, leur classe d'inflammabilité est en V 0.

Lorsqu'on associe les connecteurs à des modules de la gamme Han-Modular® et des monoblocs Han-Eco® E, on décuple les possibilités d'application dans le domaine industriel, avec des conditions environnementales qui peuvent être encore plus rudes. C'est notamment dans le cadre d'applications exigeantes en extérieur que le recours à ces connecteurs prend tout son sens. Par exemple, les connecteurs de la série Han-Eco® Outdoor sont très prisés pour les installations d'énergie éolienne et les infrastructures routières.

Aujourd'hui, HARTING étoffe sa gamme Han-Eco® avec les versions 10 A et 16 A. Pour les clients, elles sont très avantageuses au niveau de leur assemblage. Comme pour la version B des boîtiers Han-Eco®, il est désormais également possible d'installer la version A au dos d'une armoire de commande. Les éléments prééquipés de câbles et de cadres de support s'enclipsent facilement à l'arrière du boîtier déjà monté sur l'armoire de commande. Un précieux gain de temps au moment de l'installation.



La version A du boîtier Han-Eco® est fournie avec un boîtier à douille pourvu d'une sortie de câble droite ou latérale plus un boîtier de montage, d'embase ou d'accouplement. Des capots souples à ajouter grâce à un socle facile à clipser sont disponibles pour les boîtiers de montage et d'embase. Les presse-étoupes intégrés sont proposés dans les tailles M20 et M25.

Grâce à un tout nouveau concept de raccord fileté au niveau de la sortie du câble du boîtier, il est possible de combiner comme on le souhaite les deux tailles de presse-étoupe au niveau du boîtier d'embase. Les boîtiers Han-Eco® 10 A et 16 A sont compatibles avec les versions en métal et se prêtent aussi bien au secteur industriel qu'aux applications extérieures. ■

> Les boîtiers Han-Eco® 10 A et 16 A sont légers, résistants à la corrosion et simples à monter.

EN BREF

- Réduction du poids
- Résistance à la corrosion
- Montage simple sans outils

La puissance du **soleil**

Les entreprises spécialisées dans l'énergie héliothermique s'appuient sur la fiabilité et la solidité des connecteurs HARTING de la gamme Han® pour leur branchement électrique et sur les connecteurs PushPull pour leur raccordement de données via des câbles à fibre optique.

» *Rainer Bussmann, Product Manager,* HARTING *Technology Group, Rainer.Bussmann@*HARTING*.com*

Dans les centrales héliothermiques, des milliers de miroirs font converger les rayons du soleil vers un seul point à l'intérieur d'une tour pour faire évaporer l'eau ou l'huile qui la traverse. Les turbines à vapeur classiques qui produisent le courant ont besoin de températures élevées pour fonctionner correctement. Pour être efficaces, les miroirs doivent toujours converger vers le point focal de la tour. C'est pourquoi les différents héliostats de l'installation, qui peut s'étendre sur jusqu'à 100 hectares, sont équipés d'entraînements de positionnement pour l'orientation des miroirs.

Des boîtiers de distribution des données et de l'énergie sont raccordés en toute fiabilité à chaque héliostat grâce aux connecteurs HARTING. Les enveloppes en plastique ou en métal ainsi que les joints des connecteurs sont conçus pour résister à l'ozone ainsi qu'aux UV et offrir une protection contre la poussière. Étant donné qu'ils sont utilisés à l'extérieur, les connecteurs doivent également s'accommoder sans problème aux variations extrêmes de température. C'est la raison pour laquelle les boîtiers LOC sont hermétiques ; une membrane équilibre les pressions et empêche la pénétration d'eau.

> **Étant donné qu'ils sont utilisés à l'extérieur, les connecteurs doivent également s'accommoder sans problème aux variations extrêmes de température.**

Les exploitants ont recours à des connecteurs de la gamme Han® pour le branchement électrique tandis qu'ils utilisent des connecteurs électriques PushPull RJ45 ou des connecteurs optiques duplex LC PushPull pour échanger les données. Les câbles sont raccordés selon le principe de la connexion en série. En cas d'intervention, le personnel d'entretien est ainsi en mesure de raccorder les connecteurs d'entrée et de sortie entre eux afin de ponter la station défectueuse sans impacter les autres stations. ■

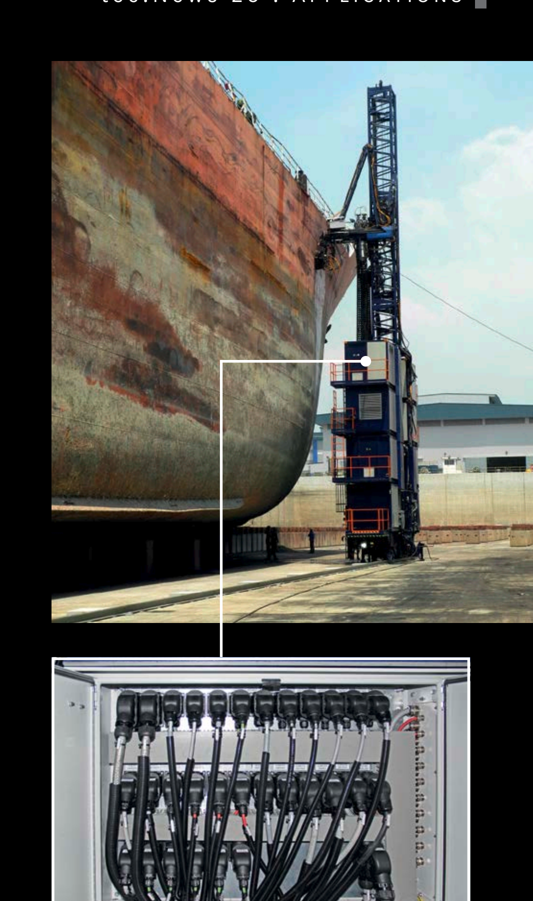


EN BREF

- Facile à installer et à entretenir
- Une application extérieure pour des variations de température extrêmes

Palfinger systems

Protection parfaite en haute mer



Les connecteurs montés sur les installations portuaires et les appareils qui y sont utilisés doivent se distinguer par une solidité et une fiabilité à toutes épreuves. En partenariat avec Palfinger systems, HARTING propose les produits Han-Eco® Outdoor et Han-Modular® sur les systèmes de maintenance des navires de haute mer.

» *Karl Reisenhofer, Sales Agent Austria,* HARTING *Technology Group, Karl.Reisenhofer*@HARTING*.com*
» *Christian Kranawetter, Sales Agent Austria,* HARTING *Technology Group, Christian.Kranawetter*@HARTING*.com*

Les travaux de protection contre la corrosion s'avèrent fastidieux et complexes lorsqu'il s'agit de bateaux. C'est pourquoi la société Palfinger systems GmbH de Weng en Autriche a mis au point de nouveaux systèmes d'accès pour le nettoyage de l'extérieur des navires et de l'intérieur des réservoirs et des cales qui sonnent le glas des échafaudages et des appontements. Les systèmes de nettoyage et de peinture des surfaces extérieures de la coque HTC SD et HTC Junior interviennent de manière totalement automatique grâce à une commande API. Deux opérateurs suffisent désormais pour les exploiter.

Les systèmes de nettoyage et de peinture des cales des navires-citernes ITP 8, eux aussi commandés par un API, permettent à huit personnes de travailler en même temps.

Les systèmes sont tous entièrement modulaires, ce qui permet de les entreposer séparément sur le port. Cette conception utilise des connecteurs pour raccorder les différents éléments du système.

HARTING fournit à tous ces systèmes les connecteurs correspondants avec des boîtiers Han-Eco® dans les tailles 6B à 16B, des éléments Han-Modular® et des raccordements Han-Quick Lock®.

Le revêtement HARTING Han®-GoldTec appliqué permet de répondre aux exigences très strictes en matière de résistance à la corrosion due à l'eau salée d'une part et de cycles de fonctionnement élevés d'autre part.

Pour Palfinger systems, il est primordial que tous les connecteurs utilisés offrent une fiabilité et une solidité absolues, se combinent à l'infini et soient disponibles partout dans le monde.

> **Critère important pour Palfinger : approvisionnement auprès d'un fournisseur unique.**

EN BREF

- Portefeuille complet auprès d'un fournisseur unique
- Connecteurs protégés de la corrosion
- Boîtiers d'extérieur légers et résistants aux UV

Le système Ha-VIS preLink® M12 et le câble Ha-VIS EtherRail®

Le duo parfait pour le réseau Ethernet dans le secteur ferroviaire

Le système preLink® et les câbles Ha-VIS EtherRail® spécialement conçus pour les exigences du secteur ferroviaire permettent d'établir des réseaux de données fiables et pérennes dans le domaine ferroviaire.

» *Matthias Fritsche, Product Manager,* HARTING *Technology Group, Matthias.Fritsche@*HARTING*.com*

Aujourd'hui, la plupart des trains sont équipés de systèmes d'information aux passagers qui transmettent des signaux audio et vidéo. En outre, de plus en plus de passagers espèrent bénéficier de systèmes d'infodivertissement performants avec un accès à Internet. Les exploitants ferroviaires doivent par conséquent développer leurs capacités de transmission et adapter l'actuel matériel roulant à l'évolution des souhaits des usagers.

> Une technique de raccordement flexible qui sécurise l'investissement

Le système d'installation preLink® et les câbles Ha-VIS EtherRail® spécialement conçus pour les exigences du secteur ferroviaire permettent d'établir ces réseaux de données de manière rapide, sûre et pérenne. Par principe, la technologie preLink® vise à séparer le raccordement du câble de la face du connecteur. Dans cette optique, elle emploie un bloc de jonction assemblé avec des pinces de montage afin d'attribuer aux différents fils un emplacement bien précis.

De par ses dimensions compactes, le bloc permet de pré-assembler les câbles de données avant de les installer sur le wagon. Le bloc de jonction Ha-VIS preLink® s'enclipse alors dans n'importe quelle face de connecteur Ha-VIS preLink® selon le périphérique réseau à connecter. Parmi les connecteurs disponible : des connecteurs RJ45 ou bien des connecteurs M12 à codage D ou X avec des indices de protection IP20 et IP67. Cette variété unique de connecteur, toujours basées sur la même technique de raccordement, réduit les coûts de planification et d'entreposage, de même que la durée d'installation et la fréquence des pannes. Elle offre une importante flexibilité et sécurise l'investissement, notamment dans le cas des périodes d'utilisation prolongées dans le domaine ferroviaire. ■

EN BREF

- Un processus de fabrication totalement sûr
- Gain de temps grâce à l'utilisation de câbles pré-assemblés
- Solution de câblage économique





Une solution HARTING innovante pour **le tramway** et **le métro**

Les transports ferroviaires urbains et péri-urbains sont en plein essor aux États-Unis avec une croissance à deux chiffres. En coopération avec Ansaldo STS de Pittsburgh en Pennsylvanie, HARTING a développé un circuit imprimé sur mesure pour les systèmes autonomes d'interaction avec les trains.

Mise en contact directe du connecteur Han® sur le circuit imprimé grâce aux adaptateurs HARTING sans autre câblage.

»Brad Taras, Product Manager, HARTING *Technology Group,*
*Brad.Taras@*HARTING*.com*

Leader mondial des infrastructures ferroviaires, Ansaldo STS conçoit des systèmes d'interaction avec les trains à la pointe de la technologie. Dans le cadre d'un projet de métro, la société a fabriqué un système d'interaction avec les trains autonome et automatisé, l'ATC (Ansaldo Automatic Train Control). Celui-ci doit être le plus léger, le plus compact, le plus simple d'entretien et le plus économique possible tout en offrant une fiabilité maximale. Jusqu'à présent, les systèmes ATC se basaient sur des circuits imprimés DIN standard câblés avec des faisceaux de câblage internes discrets. Le réalisation ainsi que l'acheminement des différents câbles coûtaient extrêmement cher au fabricant. Le nouveau circuit imprimé Multi Circuit mis au point par HARTING pour la transmission interne de l'alimentation, des signaux et des données n'a plus recours à un câblage interne.

> La solution HARTING n'a plus du tout recours au câblage.

Le bus de panneau arrière sur mesure a été équipé de connecteurs de circuit imprimé conformes aux normes DIN D96 et E48 et d'adaptateurs pour circuit imprimé Han® Q 5/0, d'adaptateurs pour circuit imprimé Han® 108 DD et de connecteurs M12 et D-Sub. Les connecteurs se distinguent particulièrement au niveau de leur fiabilité, de leur sécurité et de leur durée de vie. Les adaptateurs pour circuit imprimé compacts Han® établissent une connexion directe à l'intérieur des raccords de traversée Han®. Une innovation qui permet également de réduire l'encombrement et le poids.
Grâce à ce nouveau système, Ansaldo STS simplifie également sa chaîne logistique puisque HARTING lui livre les circuits imprimés entièrement équipés et prêts à l'emploi. ■



➥ EN BREF

- Acheminement complet de l'alimentation, des signaux et des données sur le circuit imprimé
- Solution très fiable et compacte à moindre entretien

Le transformateur de courant différentiel HARTING :

Solide et **précis**

HARTING étoffe sa gamme de capteurs de courant avec le transformateur de courant différentiel. Ces transducteurs sont capables de détecter très tôt les courants de fuite et d'initier leur dépannage grâce à leurs signaux de sortie avant le déclenchement des dispositifs de protection et l'arrêt des installations. Le premier produit de la gamme est un transformateur de courant différentiel optimisé pour l'énergie éolienne qui enregistre les courants alternatifs jusqu'à 10 A.

» *Cuma Yücel, Product Manager,* HARTING *Technology Group, Cuma.Yuecel@*HARTING*.com*



Transformateur de courant pour câble monobloc HARTING jusqu'à 10 A

Le transformateur de courant pour câble HARTING enregistre les courants différentiels sur les alimentations à une et plusieurs phases. Ses composants mesurent la différence entre les courants dans les câbles d'arrivée et de retour des consommateurs. Conçu pour une section de câble maxi. de 110 mm, il détecte les courants nominaux primaires jusqu'à 10 A avec un rapport de transformation de 1:600. Ce rapport de transformation permet d'enregistrer et de transmettre des signaux qui sont ensuite traités par le système électronique d'exploitation. La plage de fréquence s'étend de 5 à 400 Hz.

Le transformateur de courant différentiel offre un indice de protection IP65 selon la norme CEI 60 529. La connexion autodénudante éprouvée HARAX® garantit un montage simple, rapide et sans outil. Sa vaste plage de température allant de -15° C à +55° C est également compatible avec les applications sensibles aux températures.

> Le boîtier du transformateur est très solide puisqu'il est capable de supporter un poids statique de 250kg une fois monté.

Le boîtier du transformateur est très solide puisqu'il est capable de supporter un poids statique de 250kg une fois monté. Le produit s'accommode donc parfaitement aux conditions des centrales éoliennes, où le transformateur peut être soumis à de très fortes charges mécaniques (par ex. utilisation comme aide à l'escalade).

Le premier transformateur de courant différentiel de la gamme de capteurs HARTING ne sera pas le seul dans ce registre : la version actuelle, conçue pour des courants primaires jusqu'à 10 A est adaptable, au niveau de sa plage de mesure, de son rapport de transformation, de sa précision de mesure, de son mécanisme ou de sa conception par exemple.

EN BREF

- Haute précision
- Solidité : capable de supporter jusqu'à 250kg
- Montage simple, rapide et sans outil avec la connexion autodénudante HARAX®



Une connexion Ethernet embarquée fiable pour la sécurité des trajets en train

HARTING a adapté ses composants de connectique Ethernet au réseau de bord des nouveaux trains de la série 10000 de TOKYO MONORAIL CO. LTD. La connexion Ethernet sans fil des passerelles d'intercirculation des wagons offre une qualité de transmission élevée qui permet d'exploiter les trains en toute fiabilité et de proposer des services d'information aux passagers dans plusieurs langues.

» *Toshio Ohno, Key Account Manager Transportation,* HARTING *K.K., Toshio.Ohno@*HARTING*.com*

L'industrie ferroviaire japonaise s'appuie de plus en plus sur la technologie Ethernet pour intégrer des systèmes autrefois séparés par domaine d'application à un réseau unique afin de gérer au mieux la hausse du volume de données. Cette tendance devrait s'accélérer puisque la commission électrotechnique internationale (CEI) vient de publier la norme Ethernet relative à l'ECN (Ethernet Consist Network) ferroviaire.

L'exploitant du monorail japonais, TOKYO MONORAIL CO. LTD., utilise une connexion Ethernet pour transmettre les signaux de commande et les données de surveillance, mais aussi pour proposer des informations aux passagers sur un écran LCD à bord de ses nouveaux trains de la série 10000. Les composants de connectique Ethernet de HARTING ont été adaptés au réseau de bord des nouveaux trains.

Pour le système ATI (Autonomous decentralized Train Integrated system) de TOKYO MONORAIL destiné aux réseaux de pilotage des informations de bord, on a utilisé le câble Ethernet Ha-VIS EtherRail® que l'on a intégré à un raccordement en soufflets servant à relier les véhicules.

En complément, on a installé le connecteur IP68 Han® HPR résistant à des conditions extrêmes. La liaison Ethernet à bord de l'automotrice a été établie avec des connecteurs ronds M12 IP65/IP67 et des câbles Ha-VIS EtherRail®. La connexion Ethernet sans fil couvre les passerelles d'intercirculation pour une qualité de transmission élevée qui permet d'exploiter les trains en toute fiabilité et de proposer des services d'information aux passagers dans quatre langues sur un écran LCD.



Le monorail de Tokyo a été mis en service en 1964 pour relier l'aéroport d'Haneda en prévision des Jeux Olympiques de Tokyo organisés la même année. Les nouveaux trains et leurs services de pointe sont destinés à accueillir les visiteurs des deuxièmes Jeux Olympiques de Tokyo en 2020. ■



Le nouveau train de TOKYO MONORAIL série 10000

Nouvelle édition du manuel d'utilisation

Abrégé de l'industrie ferroviaire

» *Malte Hofmann, Industry Segment Manager,* HARTING *Technology Group, Malte.Hofmann@*HARTING*.com*

HARTING a réédité son manuel d'utilisation sur le secteur ferroviaire. Cette nouvelle édition fournit toutes les dernières informations importantes dont ont besoin les utilisateurs des connecteurs HARTING, des techniques de raccordement des appareils et des infrastructures réseau à bord des véhicules ferroviaires.

Sur plus de 300 pages, le manuel explique la fonction du connecteur dans le domaine ferroviaire : du raccordement du moteur de la locomotive/automotrice, en passant par l'alimentation des embrayages, des freins et des portes, jusqu'à la mise en réseau des systèmes d'information aux passagers et de la climatisation. Parmi les nouveautés à découvrir dans le manuel : les chapitres consacrés aux produits RFID et aux capteurs de courant. Les explications sont illustrées par des exemples d'application pratiques à profusion.

Vous pouvez vous procurer le manuel d'utilisation sur le secteur ferroviaire en allemand et en anglais auprès de votre représentant HARTING (Anwenderhandbuch Bahntechnik, réf. 98 48 911 0101 / User's Guide Transportation, réf. 98 48 911 0201). ■



Lisez et gagnez !



À GAGNER
une caméra GoPro ou un manuel d'utilisation sur le secteur ferroviaire

Chères lectrices, chers lecteurs,

Que pensez-vous de tec.News ? Votre avis nous intéresse ! Nous vous invitons à participer à notre sondage en ligne afin de pouvoir adapter encore mieux notre magazine consacré aux technologies à vos attentes et à vos souhaits.
Merci de nous accorder quelques minutes pour répondre à nos questions. Pour vous remercier, nous mettons en jeu 5 manuels d'utilisation sur le secteur ferroviaire ainsi qu'une caméra sportive de la marque GoPro.

Bonne chance !

L'équipe de rédaction de tec.News

Ce lien vous conduira directement à notre sondage auprès des lecteurs :
www.HARTING.com/tecNews-onlinesurvey
Date limite de participation le 31 juillet 2015.

En participant à cet évènement promotionnel, l'utilisateur accepte la politique de confidentialité suivante: L'utilisateur donne à HARTING la permission d'envoyer des notifications concernant le prix par e-mail pendant la durée du concours. Toutes les données seront uniquement utilisées à des fins promotionnelles et seront supprimées une fois le concours terminé, à condition que HARTING ne soit pas légalement tenu de stocker les données pendant une durée supérieure. Cela s'applique notamment aux données des gagnants pour des raisons fiscales. Une fois la promotion terminée, ces données seront marquées d'un indicateur de blocage, puis supprimées après expiration de la période de rétention prévue par la loi. L'utilisateur peut à tout moment révoquer son consentement pour l'avenir. Les données sont immédiatement supprimées lorsque l'utilisateur révoque son consentement, à condition que HARTING ne soit pas légalement tenu de stocker les données au-delà de cette période. La participation au concours n'en sera pas affectée. En outre, les données ne seront pas divulguées à des tiers.

Calendrier des salons HARTING

13/04 – 17/04/2015	Allemagbe, Hanovre, Hannover Messe
14/04 – 15/04/2015	Suède, Göteborg, Easy Fairs ELEKTRONIK 2015
20/04 – 25/04/2015	Chine, Pékin, CIMT 2015
28/04 – 28/04/2015	Espagne, Barcelone, CONECTA 2015
12/05 – 14/05/2015	Italie, Parme, SPS/IPC Drives
12/05 – 14/05/2015	Grande-Bretagne, Birmingham, Railtex '15
18/05 – 21/05/2015	États-Unis, Orlando, AWEA
19/05 – 21/05/2015	Autriche, Linz, SMART Automation Austria
20/05 – 23/05/2015	Chine, Guangzhou, Chinaplas 2015
20/05 – 23/05/2015	Malaisie, Kuala Lumpur, Automex 2015
20/05 – 22/05/2015	Japon, Chiba, TECHNO-FRONTIER 2015
10/06 – 13/06/2015	Corée, Busan, RailLog 2015
17/06 – 20/06/2015	Thaïlande, Bangkok, PROPAKASIA 2015
17/06 – 19/06/2015	États-Unis, Orlando, InfoComm
24/06 – 25/06/2015	Zurich, Suisse, automation & electronics
24/08 – 27/08/2015	Inde, Bombai, Automation Fair
02/09 – 05/09/2015	Russie, Moscou, EXPO 1520
22/09 – 25/09/2015	Pologne, Gdańsk, Trako 2015
22/09 – 24/09/2015	Danemark, Herning, HI - Technology and Industry Exhibition
06/10 – 08/10/2015	Finlande, Helsinki, Automaatio 2015
24/11 – 26/11/2015	Allemagne, Nuremberg, SPS/IPC Drives

INFORMATIONS CONCERNANT CETTE EDITION

Edité par : HARTING KGaA, M. Harting, Postfach 11 33, D-32325 Espelkamp, Tel. +49 5772 47-0, Fax +49 5772 47-400, Internet: http://www.HARTING.com

Rédacteur en chef : M. Harting

Rédacteurs en chef suppléants : Dr. F. Brode, A. Huhmann, Dr. S. Middelkamp

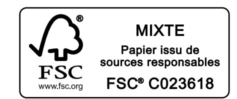
coordination générale : L. Kühme, Département de Journalisme et de Communication, Tel. +49 5772 47-9982

Conception et Illustration : Division Agence de communication GmbH

Production et Impression : M&E imprimerie, Belm

Diffusion : 15.000 Exemplaires à travers le monde (Anglais, Allemand et 12 autres langues)

Réception : Si vous souhaitez être abonné et recevoir gratuitement ce magazine dès sa parution, n'hésitez pas à contacter votre interlocuteur habituel ou bien le service communication de HARTING France. Vous pouvez également le commander en ligne sur le site http://www.HARTING.com.



Pictures: Thinkstock: P.2 © 168810241, 490067955 | P.12/13 © 140473341, 155226868 | P.15 © 492571241 | P.16 © 153747629, 99441458, 168810241, 490067955 | P.20 © 119614761, 467005437, 460817049 | P.23 © 186020792 | P.24 © 175793092 | P.27 © 164438856 | P.34 © 164484845 | P.35 © 177543413 | P.37 © 518879119 | P.40 © 139865796
iStock: P.8/9 © 8601877 | P.12/13 © 3796791, 3253719, 8601877

AE - Emirats Arabes Unis
HARTING Middle East FZ-LLC
Knowledge Village
Block 2A, Office F72
Dubai, United Arab Emirates
E-Mail: uae@HARTING.com, www.HARTING.ae

AT - Autriche
HARTING Ges. m. b. H.
Deutschstraße 19, A-1230 Wien
E-Mail: at@HARTING.com, www.HARTING.at

AU - Australie
HARTING Pty Ltd
Suite 11 / 2 Enterprise Drive
Bundoora 3083, AUS-Victoria
E-Mail: au@HARTING.com, www.HARTING.com.au

BE - Belgique
HARTING N.V./S.A.
Z.3 Doornveld 23, B-1731 Zellik
E-Mail: be@HARTING.com, www.HARTING.be

BR - Brésil
HARTING Ltda.
Rua Major Paladino 128 – Prédio 11
CEP 05307-000 – São Paulo – SP – Brasil
E-Mail: br@HARTING.com, www.HARTING.com.br

CA - Canada
HARTING Canada Inc.
8455 Trans-Canada Hwy., Suite 202
St. Laurent, QC, H4S1Z1, Canada
E-Mail: info.ca@HARTING.com, www.HARTING.ca

CH - Suisse
HARTING AG
Industriestrasse 26, CH-8604 Volketswil
E-Mail: ch@HARTING.com, www.HARTING.ch

CH - Suisse
HARTING AG Mitronics
Leugenestrasse 10, CH-2500 Biel 6
E-Mail: mit@HARTING.com
www.HARTING-mitronics.ch

CN - Chine
HARTING (Zhuhai) Sales Limited Shanghai Branch
Room 3501- 3503
No. 1, Hong Qiao Road, Grand Gateway I
Xu Hui District, Shanghai 200030, China
E-Mail: cn@HARTING.com, www.HARTING.com.cn

CZ - République Tchèque
HARTING s.r.o.
Mlýnská 2, CZ-160 00 Praha 6
E-Mail: cz@HARTING.com, www.HARTING.cz

DE - Allemagne
HARTING Deutschland GmbH & Co. KG
P.O. Box 2451, D-32381 Minden
Simeonscarré 1, D-32427 Minden
E-Mail: de@HARTING.com,
www.HARTING.de

DK - Danemark
HARTING ApS
Hjulmagervej 4a, DK – 7100 Vejle
E-Mail: dk@HARTING.com, www.HARTING.dk

ES - Espagne
HARTING Iberia S.A.
calle Viriato, nº 47, planta 8
Edificio Numancia 1, E-08029 Barcelona
E-Mail: es@HARTING.com, www.HARTING.es

FI - Finlande
HARTING Oy
Teknobulevardi 3-5, FI-01530 Vantaa
E-Mail: fi@HARTING.com, www.HARTING.fi

FR - France
HARTING France
ZAC Paris Nord 2
181 avenue des Nations
95934 ROISSY CDG
E-Mail: fr@HARTING.com, www.HARTING.fr

GB - Grande Bretagne
HARTING Ltd.
Caswell Road, Brackmills Industrial Estate
GB-Northampton, NN4 7PW
E-Mail: gb@HARTING.com, www.HARTING.co.uk

HK - Hong Kong
HARTING (HK) Limited
Regional Office Asia Pacific
3512 Metroplaza Tower 1, 223 Hing Fong Road
Kwai Fong, N. T., Hong Kong
E-Mail: ap@HARTING.com, www.HARTING.com.hk

HU - Hongrie
HARTING Magyarország Kft.
Fehérvári út 89-95, H-1119 Budapest
E-Mail: hu@HARTING.com, www.HARTING.hu

IN - Inde
HARTING India Pvt Ltd
7th Floor (West Wing), Central Square II
Unit No.B-19 Part, B 20&21, TVK Industrial Estate
Guindy, Chennai – 600032
E-Mail: in@HARTING.com, www.HARTING.co.in

IT - Italie
HARTING SpA
Via dell'Industria 7, I-20090 Vimodrone (Milano)
E-Mail: it@HARTING.com, www.HARTING.it

JP - Japon
HARTING K. K.
Yusen Shin-Yokohama 1 Chome Bldg., 2F
1-7-9, Shin-Yokohama, Kohoku
Yokohama 222-0033 Japan
E-Mail: jp@HARTING.com, www.HARTING.co.jp

KR - Corée
HARTING Korea Limited
B-B108, Woolim Lions Valley 5th
302, Galmachi-ro, Jungwon-gu,
Seongnam-si, Gyeonggi-do, 462-739 Korea
E-Mail: kr@HARTING.com, www.HARTING.co.kr

MY - Malaysie (office)
HARTING Singapore Pte Ltd
Malaysia Branch, 11-02 Menara Amcorp,
Jln. Persiaran Barat, 46200 PJ, Sel. D. E., Malaysia
E-Mail: sg@HARTING.com, www.HARTING.com

NL - Pays Bas
HARTING B.V.
Larenweg 44, NL-5234 KA 's-Hertogenbosch
Postbus 3526, NL-5203 DM 's-Hertogenbosch
E-Mail: nl@HARTING.com, www.HARTINGbv.nl

NO - Norvège
HARTING A/S
Østensjøveien 36, N-0667 Oslo
E-Mail: no@HARTING.com, www.HARTING.no

PL - Pologne
HARTING Polska Sp. z o.o.
ul. Duńska 9, Budynek DELTA, PL-54-427 Wrocław
E-Mail: pl@HARTING.com, www.HARTING.pl

PT - Portugal
HARTING Iberia, S. A.
Avda. Josep Tarradellas, 20-30, 4º 6ª, E-08029 Barcelona
E-Mail: es@HARTING.com, www.HARTING.es/pt

RO - Roumanie
HARTING Romania SCS
Europa Unita str. 21, 550018-Sibiu, Romania
E-Mail: ro@HARTING.com, www.HARTING.com

RU - Russie
HARTING ZAO
Maily Sampsoniyevsky prospect 2A
194044 Saint Petersburg, Russia
E-Mail: ru@HARTING.com, www.HARTING.ru

SE - Suède
HARTING AB
Gustavslundsvägen 141 B 4tr, S-167 51 Bromma
E-Mail: se@HARTING.com, www.HARTING.se

SG - Singapour
HARTING Singapore Pte Ltd.
25 International Business Park
#04-108 German Centre, Singapore 609916
E-Mail: sg@HARTING.com, www.HARTING.sg

SK - Slovaquie
HARTING s.r.o.
Sales office Slovakia
J. Simora 5, SK – 940 67 Nové Zámky
E-Mail: sk@HARTING.com, www.HARTING.sk

TR - Turquie
HARTING TURKEI Elektronik Ltd. Şti.
Barbaros Mah. Dereboyu Cad. Fesleğen Sok.
Uphill Towers, A-1b Kat:8 D:45
34746 AtaŞehir, İstanbul
E-Mail: tr@HARTING.com, www.HARTING.com.tr

TW - Taiwan
HARTING TaiwanLimited
Room 1, 5/F, 495 GuangFu South Road
RC-110 Taipei, Taiwan
E-Mail: tw@HARTING.com, www.HARTING.com.tw

US - USA
HARTING Inc. of North America
1370 Bowes Road, USA-Elgin, Illinois 60123
E-Mail: us@HARTING.com, www.HARTING-USA.com

ZA - Afrique du Sud
HARTING South Africa (Pty) Ltd
Ground Floor, Twickenham Building, The Campus
Cnr Main & Sloane Street Bryanston
Johannesbourg (Bryanston), 2021
Afrique du Sud
E-Mail: za@HARTING.com, www.HARTING.co.za



Pushing Performance

HARTING Technology Group

Marienwerderstraße 3 | 32339 Espelkamp – Germany
P.O. Box 1133 | 32325 Espelkamp – Germany
Phone +49 5772 47-0 | Fax +49 5772 47-400
E-Mail: de@HARTING.com | www.HARTING.com/en